

**VERÄNDERUNGEN IN DER ZUSAMMENSETZUNG
DES MAGENSCHLEIMS NACH SELEKTIVER
PROXIMALER VAGOTOMIE UND PYLOROPLASTIK**

**(LANGZEITUNTERSUCHUNGEN
BEI ULCUS DUODENI PATIENTEN)**

Max Wilhelm Unsinn

1978



Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41554610_0012

Aus der Chirurgischen Poliklinik der Universität München

Direktor: Professor Dr. F. Holle

VERÄNDERUNGEN IN DER ZUSAMMENSETZUNG DES MAGENSCHLEIMS
NACH SELEKTIVER PROXIMALER VAGOTOMIE UND PYLOROPLASTIK
(LANGZEITUNTERSUCHUNGEN BEI ULCUS DUODENI PATIENTEN)

Inaugural-Dissertation

zur Erlangung der Doktorwürde in der gesamten Medizin
an der Ludwig Maximilians-Universität zu München

vorgelegt von

Max Wilhelm Unsinn

aus Maria-Rain

1977

Mit Genehmigung des Fachbereichs Medizin der Universität
München

Berichterstatter: Priv. Doz. Dr. W.L.Brückner

Mitberichterstatter: Professor Dr.F. Holle

Dekan: Professor Dr. W. Spann

Tag der mündlichen Prüfung: 17. 10. 1978



Meinen Eltern
in Dankbarkeit gewidmet

INHALTSVERZEICHNIS:

Seite

A.	Einleitung	2
B.	Literaturüberblick	
I.	Die Rolle des Magenschleims	3
II.	Regulation der Magensekretion	4
III.	Chemische Analyse der Magen-Mucussekretion	6
IV.	Fraktionierung des Magensaftes	7
C.	Material und Methodik	
I.	Patientengut	8
II.	Bestimmung der Parameter	9
D.	Ergebnisse	
I.	Volumen	17
II.	PH- Werte	19
III.	Gesamtsäure	21
IV.	Hexosamine	23
V.	Proteine	27
VI.	Sialsäuren	31
E.	Diskussion	43
F.	Zusammenfassung	54
G.	Anhang	60
I.	Wertetabellen	62
II.	Mittelwerte und Signifikanz	85
III.	Literaturverzeichnis	122

A: EINLEITUNG

Die von HOLLE (19) (20) (22) seit 1954 verwendete selektive proximale Vagotomie mit Pyloroplastik stellt ein funktions - und formgerechtes Verfahren dar. Die durch diese Methode erreichte Säurereduktion ist durch klinische und experimentelle Arbeiten (2) (21) belegt und weltweit anerkannt.

In den letzten Jahren rückte die Frage nach der Bedeutung der defensiven Faktoren Epithel und Magenschleim mehr in den Blickpunkt der Interessen. Eine protektive Wirkung des Magenschleims gegen die Andauung des Magens durch den Magensaft wird schon lange angenommen (3). HOLLANDER (16) formulierte diese Vermutung 1954 zu einer modernen Theorie.

Die Arbeitsgruppe BRÜCKNER und Mitarbeiter (PFISTER, STÖWER) beschäftigt sich mit der physiologischen Funktion des Magenschleims und der Veränderung seiner Zusammensetzung unter verschiedenen experimentellen und klinischen Bedingungen. Es war im Rahmen dieses Untersuchungsprogrammes meine Aufgabe, die von PFISTER (29) begonnene Arbeit; der die Schleimsekretion in der unmittelbaren postoperativen Phase untersuchte, fortzuführen. Mein Augenmerk galt den quantitativen Veränderungen im Protein -, Sialsäure- und Hexosamingehalt des Magensaftes zwischen einem und fünf Jahren nach selektiver proximaler Vagotomie mit Pyloroplastik.

B. LITERATURÜBERBLICK

I) Die Rolle des Magenschleims

Der Magenschleim wird von den Epithelzellen der Schleimhautoberfläche, den Nebenzellen im Hals-Teil der Hauptdrüsen und den Pylorusdrüsen sezerniert.

Die besondere Beschaffenheit des Schleimes, nämlich seine Zähflüssigkeit und Haftfestigkeit ist auf die hochmolekularen Glykoproteide zurückzuführen. Zwei Haupttypen von Glykoproteiden können unterschieden werden: Einmal die Fucomucine, die sich durch einen hohen Fucosegehalt auszeichnen und zum anderen die Sialomucine mit einem hohen Anteil an Sialinsäure (Acetylneuraminsäure). Der alkalische Schleim überzieht die Magenschleimhautoberfläche in 1,0 bis 1,5 mm Dicke und schützt sie vor Selbstverdauung durch das Salzsäure-Pepsin Gemisch (6). Der Schutz ist nicht nur physikalischer, sondern auch chemischer Art. Der Schleim kann durch seine gelartige Raumstruktur Flüssigkeit wie einen Schwamm zurückhalten.

Eine Hypothese von HEATLEY sagt (14)(15), daß von den Zellen ständig bikarbonathaltige Lösungen in die Mukusschicht ausströmen. Dadurch bildet sich ein pH-Gradient mit den H^+ -Ionen, die entgegengesetzt aus dem Lumen kommen. In einem normalen Magen können darum nicht neutralisierte H^+ -Ionen nicht mehr an die Epithelzellen gelangen. Für diese Hypothese spricht, daß zum Beispiel 100 ml Schleim 40 ml einer 0,1 n Salzsäure neutralisieren.

HOLLANDER (17) spricht von einer "Zwei-Komponenten-Schleimbarriere". Besonders schütze die aus der Schleimsekretion stammende Schicht den Magen. Wichtig aber sei auch die Schleimschicht am Grund der Krypten. Die Aufgaben der Schleimbarriere sind im wesentlichen:

1. Ein Einsmieren der schleimbildenden Oberfläche.
2. Ein Schutz gegen chemische Reize durch Bildung einer Schleimschicht, die wegen der Abschlüpfung des Zottenepithels besonders dick und zäh ist.
3. Ein Schutz gegen Selbstverdauung und Ulceration.
4. Ein Schutz gegen kancerogene Stoffe, die von außen in den Magen gelangen.
5. Eine schnelle Erneuerung des Epithels.

II) Regulation der Magensekretion

Die Magensekretion wird durch zahlreiche fördernde und hemmende Reize beeinflusst. Um das Zusammenspiel der Einflüsse besser unterteilen zu können, unterteilt man den Ablauf der Sekretion je nach dem Ort der überwiegenden Steuerung.

1. Kephale Phase: Darunter versteht man den Anteil der Magensekretion, der unter dem Einfluß des zentralen Nervensystems steht. Die Reize von den höheren Zentren des Gehirns führen über den N. VAGUS zu dem intramural gelegenen Plexus myentericus und dem submucös gelegenen Plexus submucosus (Meissner) (41). Von diesem Gangliengeflecht zielen die postganglionären Fasern zu den einzelnen Parietal-, Haupt- und Mucosazellen. Auch die G-Zellen im An-

trum werden von Vagusfasern innerviert. Acetylcholin, sowie alle Cholinergika bewirken auch bei exogener Zufuhr einen deutlichen Anstieg der Säure-, Pepsin- und Schleimsekretion.

2. Gastrale Phase: Durch die plötzliche Dehnung des Magens kommt es zu einem direkten mechanischen Reiz auf die Fundusdrüsen, außerdem auf die Nervenrezeptoren der Schleimhaut. Von diesen Rezeptoren werden die Zellen der Fundusdrüsen über kurze cholinerge oder über lange vagovagale Reflexe stimuliert (34). Im Antrumbereich konnten Reflexe sowohl auf Dehnung als auch auf chemische Reize nachgewiesen werden. Auf diesem Wege stimulieren Substanzen wie Athylalkohol, Propylalkohol, Glycin, β -Alanin und Coffein die Magensekretion (1).

Die Freisetzung erfolgt auch über Gastrin. Es ist nicht geklärt, ob die Gastrinfreisetzung reflektorisch erfolgt, oder ob die gastrinproduzierende Zelle selbst einen Rezeptor besitzt.

Auch die Magensekretion hemmende Rezeptoren sind in der Antrumschleimhaut lokalisiert. Diese sprechen z. B. auf Salzsäure mit einem pH zwischen 1,0 und 2,0 an. Die Kephale wie die gastrale Phase der Magensekretion werden neurohumoral gesteuert (12).

3. Intestinale Phase: Sie äußert sich beim Menschen vorwiegend durch einen inhibitorischen Effekt. Dieser geht vom Duodenum aus. Er wird ausgelöst, wenn Fett, Säure, hyper- oder hypotone Lösungen ins Duodenum gelangen. Die Hemmung der Magensekretion erfolgt auf humoralem Weg. Alle die gastrointestinalen Hormone, die die Magensekretion hemmen, werden als Enterogastrone bezeichnet. Beim Menschen sind dies Sekretin, Cholecystokinin/Pankreocymin und enterales Glucagon Entero-

gastren (24). Inzwischen wurde aus der Duodenal-schleimhaut ein weiteres Polypeptid (GIP = gastric inhibitory polypeptid), bestehend aus 43 Aminosäuren isoliert, das speziell die Magensekretion hemmt.

III) Chemische Analyse der Magen-Mukussekretion

Es ist eines der größten Probleme, geeignete Proben zur chemischen Analyse zu gewinnen. Zur Zeit gibt es noch kein Mittel, die haftende Schicht von der Zelloberfläche zu entfernen, ohne deren physikalische und chemische Eigenschaften zu zerstören. Beim Menschen untersucht man daher weiterhin die Bestandteile, die in den Magensaft direkt ausgeschieden werden. Mukussekrete von Tieren und Menschen wurden bisher auf folgenden Wegen analysiert: Bestimmung des Volumens, Trockengewicht der nicht dialysierbaren Bestandteile, Konzentration und Gesamtmenge der Säure (H^+ -Ionen und HCL), Bestimmung der optimalen Wirksamkeit des Pepsins, Konzentration und Gesamtmenge verschiedener Zucker sowie ihr quantitatives Verhältnis zueinander. Mehrere Autoren untersuchten den Kohlenhydrategehalt in der haftenden Mukusschicht, die Sekretion von PAWLOW'schen- und HEIDENHAIN-Taschen bei Hunden. Ebenso wurde die Sekretion von Antrumtaschen in Rattenmägen mit Pylorus- und Cardialigatur vor und nach Denervierung untersucht. 1974/75 untersuchte die Arbeitsgruppe BRÜCKNER den Einfluß des Sympathikus auf die Magensekretion anhand von 8 Katzen, denen eine Magenfistel angebracht worden war. Zusätzlich wurde der Adrenalin einfluß untersucht.

IV) Fraktionierung des Magensaftes

Die Bestandteile des Nüchtern-Magensaftes sind genau untersucht worden. Durch Filtrieren und Zentrifugieren wurden nichtlöslicher Mukus und Zellreste entfernt. Die löslichen Mukoproteine wurden durch unterschiedliche Methoden fraktioniert: Fällung mit Trichloressigsäure oder Aceton (8), durch Harzchromatographie (32) (33) oder durch Elektrophorese (9)(30)(31). Frühere chemische Untersuchungen unterschieden nur zwei wasserlösliche Hauptfraktionen. Neuere physikochemische Untersuchungen zeigen jedoch, daß mehrere Komponenten im klaren Magensaft enthalten sind. Alle Glykoproteinfraktionen enthalten als Zuckerreste Fukose, Galaktose, N-Acetylglucosamin, N-Acetylgalaktosamin und Neuraminsäure. An die meisten Fraktionen sind kleine Sulfatreste gebunden (10) (26). In HEIDENHAIN-Taschen kann die Sekretion von Gelmuzin stimuliert werden, wenn Acetylcholin direkt appliziert wird (18). Unlösliches oder gelartiges Mucin stellt zwei Drittel der gesamten Glycoproteine des normalen menschlichen Magensaftes dar (35) (37)(38). Durch Dialyse, schnelles Einfrieren und Auftauen läßt es sich von anderen Proteinen, Zellresten und Bakterien trennen. Das Gelmucin löst sich langsam in Harnstoff und kann auf Sephadex-Säulen mittels Chromatographie gereinigt werden. Sein Molekulargewicht beträgt mehr als 2 Millionen. Es enthält ungefähr 60 % Kohlenhydrate. Außerdem enthält der Magensaft noch peptische Enzyme und Serumeiweiß. Sämtliche Serumproteine konnten durch Immunelektrophorese nachgewiesen werden (27). Zudem konnten Elektrolyte nachgewiesen werden.

C. MATERIAL UND METHODIK:

I) Patientengut:

Insgesamt wurden 25 Patienten untersucht. Ihr Alter lag zwischen 25 und 64 Jahren. Die Patienten waren vor der Schleim-Analyse mit dem Insulintest nach HOLLANDER untersucht worden. Dieser Test war bei allen Untersuchten negativ ausgefallen. Die Patienten hatten nüchtern zu erscheinen, nach einer Nahrungskarenz von 12 Stunden. Zur fraktionierten Säuresekretuntersuchung wurde eine kleinkalibrige Verweilsonde durch den Mund gelegt. Um die vollständige Gewinnung des Magensaftvolumens zu erreichen, mußte folgendes beachtet werden:

1. Die Lage des Absaugschlauches muß röntgenologisch kontrolliert werden, wobei die Spitze der röntgendichten, mit mehreren Öffnungen versehenen Sonde im Anfangsteil des Antrums liegen soll.
2. Um Verluste ins Duodenum zu vermeiden, muß kontinuierlich mit einer Absaugpumpe das Sekret aspiriert werden.
3. Es soll möglichst kein Speichel verschluckt werden, weil dieser durch seinen Bicarbonatgehalt einen Teil der H^+ -Ionen neutralisieren kann.
4. Vom Patienten muß eine Rücken- und Linksseitenlage eingenommen werden, damit sich das Sekret an einer Stelle des Magens sammelt.

Für die Dauer von 10 Minuten wurde nun das Residualvolumen abgesaugt. Anschließend für die Dauer von 30

Minuten die Basalsekretion. Jeweils für 10 Minuten wurde die Fraktion getrennt gesammelt. Danach wurde dem Patienten 6 μ /kg Körpergewicht Pentagastrin intramuskulär in den Oberarm injiziert. Der Magensaft wurde daraufhin mit 10 Minuten Arstand über 80 Minuten gesammelt. Die Gesamtdauer des Tests betrug somit 120 Minuten.

II) Bestimmung der Parameter

1. Volumen des Magensaftes:

Dieses wurde sofort nach der Absaugung des Magensaftes an graduieren Meßgläsern abgelesen und in vorgedruckte Arbeitsbögen eingetragen.

2. PH des Magensaftes:

Der PH-Wert wurde mit einem BECKMAN pH-Meter von dem Modell DU gemessen. Mit der MOOR'schen Umrechnung konnte dann auf m Eq/l geschlossen werden. Daraus konnte man schließlich

3. die Gesamtsäure pro abgesaugter Fraktion Magensaft errechnen.

4. Bestimmung der Proteine nach der Biuret-Methode:

Hierfür wurde der Reagentiensatz der Firma MERCK (Artikel Nr. 3327) verwendet. 0,1 ml des Magensaftes mit 5,0 ml des Biuret-Reagenz versetzt ergaben jedoch keinen bzw. einen zu geringen Farbhunterschied, als daß er im Fotometer hätte exakt nachgewiesen werden können. Deshalb versetzten wir 1,0 ml des Magensaftes mit 5,0 ml des Biuret-reagenz. Zu jeder Probe wurde zusätzlich eine Analysen-Blind-

probe mit 1,0 ml Magensaft und 5,0 ml Vergleichsreagenz angesetzt. Die Extinktionen der Analysen wurden gegen das Biuretreaagenz, die der Analysen-Blindproben gegen Wasser bei einem Filter von 546 nm im Spektralphotometer von BECKMANN Modell DU gemessen. Die Berechnung erfolgte mit der Formel:

$$\text{Eiweißkonzentration} = (E_A - E_{AB}) \cdot 19 \text{ g/l}$$

(Liter steht hier für 100 ml, weil 1 ml Magensaft anstatt 0,1 l verwendet wurde)

E_A = Extinktion der Analyse

E_{AB} = Extinktion der Analysenblindprobe

Die Gesamtmenge des Eiweiß pro Fraktion ergab sich, indem die errechnete Konzentration durch 1000 dividiert wurde und so auf die Konzentration Gramm pro Milliliter geschlossen wurde. Diese Zahl wurde mit der Menge der in dieser Zeit abgegebenen Milliliter multipliziert.

5. Bestimmung der Sialsäure nach der Methode von LEONHARD WARRÉN (39):

a) Freie Sialsäure

Zu 0,2 ml Magensaft gab man 0,1 ml Na-Periodatlösung. Nach dem Schütteln blieb das Gemisch bei Raumtemperatur 20 Minuten stehen. Anschließend wurden 1,0 ml Na-Arsenitlösung (10 %) hinzugefügt und so lange geschüttelt, bis die sich bildende gelbbraune Farbe wieder verschwand. Nach Zugabe von 3,0 ml Thiobarbitursäure (0,6 %) wurde wieder geschüttelt, die Proben mit Plastikpfropfen verschlossen und 15 Minuten in stark kochendem Wasser erhitzt. Danach kühlte

man 5 Minuten in kaltem Wasser ab. Nun fügte man 4,3 ml Cyclohexanon hinzu, schüttelte zweimal stark durch und zentrifugierte die Proben für drei Minuten. Mit dem Leerwert wurde genauso verfahren, nur daß man statt der 0,2 ml Magensaft 0,2 ml Wasser nahm. Die optische Dichte der organischen Cyclohexanonphase wurde im Spektral-Photometer BECKMANN Modell DU bei 549 nm und bei 532 nm bestimmt.

$$\begin{aligned} \text{-Mole der N-Acetyneuraminsäure} &= 0,090 \times \text{O.D.}_{549 \text{ nm}} \\ &- 0,033 \times \text{O.D.}_{532 \text{ nm}} \end{aligned}$$

$\text{O.D.}_{549 \text{ nm}}$ = optische Dichte bei 549 Nanometern

$\text{O.D.}_{532 \text{ nm}}$ = optische Dichte bei 532 Nanometern

b) Gesamte Sialsäure:

Die beschriebene Methode mißt nur die freien Sial-säuren. Deshalb muß die Probe zuerst mit 0,1 N Schwefelsäure für eine Stunde auf 80°C erhitzt werden. Diese Methode setzt gebundene Sialsäuren frei, ohne sie dabei zu zerstören.

Unsere Methode: Zu 0,2 ml Magensaft wurden 2,0 ml 0,1 N Schwefelsäure zugegeben und eine Stunde auf 80°C erhitzt. Daran anschließend wurde dieselbe Methode durchgeführt, wie sie unter a) bei der freien Sialsäure beschrieben ist.

c) Gebundene Sialsäure:

Sie ließ sich errechnen aus der Differenz:

Gesamte Sialsäure - freie Sialsäure = gebundene Sialsäure

6. Bestimmung der Hexosamine nach der Methode von Z. DISCHE und B. BOHRNERFUND (7), basierend auf der Methode von ELSON und MORGAN (zitiert bei DISCHE und BOHRNERFUND, 1950).

Zu jeweils 1 ml Magensaft wurde 1 ml 8 N. Salzsäure gegeben. Die Mischung wurde geschüttelt und 2 Stunden in kochendem Wasser erhitzt. Danach wurde die Probe mit Hilfe eines Rotationsverdampfers bei Unterdruck verdampft. Der Überstand wurde mit 2,0 ml Aqua dest. aufgelöst, die Probe war jetzt also 1:2 verdünnt.

Für jede zu untersuchende Menge wurde jeweils eine desaminierte und eine nicht desaminierte Probe angesetzt. Zur Desaminierung wurden zu 0,5 ml Probe, 0,5 5% Na Nitrit zugegeben, dazu kamen 0,5 ml 33% Essigsäure-Lösung. Nach dem Mischen ließ man die Mischung 10 Minuten stehen bis zur vollständigen Deaminierung. Anschließend gab man 12,5 % Ammoniumsulfamat-Lösung hinzu und schüttelte wiederholt über 30 Minuten. Bei der nicht deaminierten Lösung gab man zu 0,5 ml der Probe eine Mischung von jeweils 0,5 ml Na-Nitrit-Lösung, Essigsäure-Lösung und Ammoniumsulfamatlösung. Für die daminierte wie auch die nicht deaminierte Lösung schloß sich die Indolreaktion an. Zuerst fügte man 2,0 ml 5 % Salzsäure, dann 0,2 ml der 1 %-igen Lösung von Indol in Alkohol hinzu. In stark kochendem Wasserbad wurden die Proben 5 Minuten lang erwärmt. Das führte zur Bildung einer orangenen Farbe und einer leichten Trübung. Die Trübung wurde durch jeweils 2,0 ml Alkohol beseitigt. Bei den Standardlösungen nahm man anstelle der Probe 0,5 ml einer 80 Gamma % Glucosamin-Lösung. Die Extinktionen der Proben und Standardlösung wurden jeweils bei 492 nm und 520 nm im Spektralphotometer von BECKMANN Modell DU gemessen.

Man entnimmt aus zwei normalverteilten Grundgesamtheiten je eine Stichprobe. Die Stichprobenmittelwerte mögen voneinander abweichen, das heißt $\bar{X}_1 - \bar{F}_1$ und $\bar{X}_2 - \bar{F}_2$ wären voneinander verschieden.

Es gibt zwei Möglichkeiten, diese Abweichung zu erklären.

1. Die wahren Mittelwerte sind gleich (Nullhypothese) und der Unterschied zwischen den Stichprobenmittelwerten ist zufallsbedingt.
2. Die wahren Mittelwerte sind tatsächlich verschieden. Falls die Nullhypothese zutrifft, ist es unwahrscheinlich, daß ein zufallsbedingter Unterschied gewisse Signifikanzschwellen überschreitet, die von den drei Faktoren abhängt.

- a) Von der Variabilität des Merkmals in der Grundgesamtheit,
- b) von n_A und n_B , d. h. vom Umfang der Stichprobe, die entnommen wurde und
- c) vom gewählten Signifikanzniveau.

Werden die Signifikanzschwellen überschritten, so lehnen wir bei vorgegebener Irrtumswahrscheinlichkeit (zum Beispiel 5%) die Nullhypothese ab und ziehen den Schluß, daß die wahren Mittelwerte verschieden sind.

Praktisch geht man so vor, daß man nicht mit dem beobachteten Unterschied der Mittelwerte m_A und m_B selbst arbeitet, sondern nach STUDENT mit der Prüfgröße "t". Signifikanz liegt vor, wenn t den zuständigen tabellarischen Wert (zuständig für die Zahl der Freiheitsgrade) überschreitet, oder den negativ genommenen Tabellenwert unterschreitet. Die Überschreitungswahrscheinlichkeiten heißen auch Irrtumswahrscheinlichkeiten.

Typische Werte für die Irrtumswahrscheinlichkeit - das Signifikanzniveau - sind:

Signifikanzniveau p kleiner als 0,1: geringe Signifikanz
Signifikanzniveau p kleiner als 0,05: normaler Wert
Signifikanzniveau p kleiner als 0,01: hohe Signifikanz

Die Steubreite der Mittelwerte sowie die Anzahl der Freiheitsgrade sind im statistischen Teil G dieser Arbeit abgedruckt.

Das Signifikanzniveau p ist in den graphischen Zeichnungen im Teil D dieser Arbeit aufgeführt. P bezieht sich jeweils auf die statistischen Unterschiede zwischen einem und fünf Jahren postoperativ.

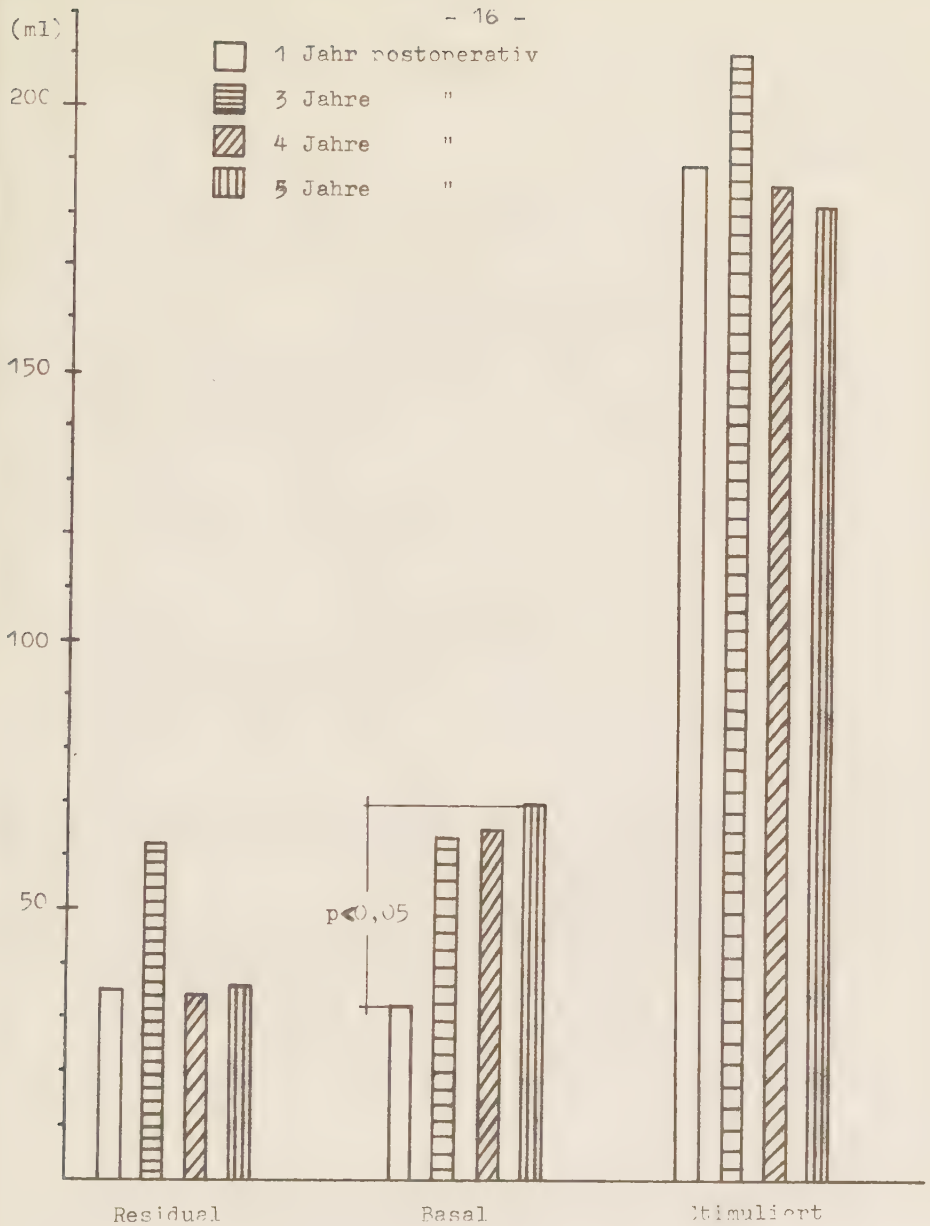


Abb 1: Volumen (ml) im Residualvol., der Basalsekretion und nach Stimulation mit Pentagastrin 1, 3, 4 und 5 Jahre postoperativ.

D. ERGEBNISSE

I. Volumen:

Das Residualvolumen betrug ein Jahr postoperativ 34,67 ml, drei Jahre postop. 62,75 ml, vier Jahre postop. 34,20 ml und fünf Jahre postop. 35,14 ml. (Abb. 1).

Die wesentlichen Veränderungen sind:

Zwischen einem und drei Jahren postop. ein signifikanter Anstieg von 28,10 ml (80,9%). Zwischen drei und vier Jahren postop. ein Abfall von 28,5 ml (45,5%), ebenso zwischen drei und fünf Jahren postop. ein Abfall von 27,6 ml (44%).

Die Basalekretion betrug ein Jahr postop. 32,0 ml, drei Jahre postop. 63,38 ml, vier Jahre postop. 64,8 ml und fünf Jahre postop. 69,0 ml.

Die wesentlichen Veränderungen sind:

Zwischen ein und drei Jahren ein signifikanter Anstieg von 33,38 ml (98%). Die Zunahme zwischen drei und vier Jahren postop. betrug 1,4 ml (2%), die zwischen drei und fünf Jahren postop. 5,6 ml (8%).

Nach Stimulation mit Pentagastrin betrug das Volumen durchschnittlich ein Jahr postop. 189 ml, drei Jahre postop. 210 ml vier Jahre postop. 185 ml und fünf Jahre postop. 181,14 ml.

Die wesentlichen Veränderungen sind:

Zwischen einem und drei Jahren postop. eine Zunahme von 21 ml (11%). Zwischen drei und vier Jahren postop. eine Abnahme von 25 ml (12%) und zwischen drei und fünf Jahren postop. eine Abnahme von 29,90 ml (13,8%).

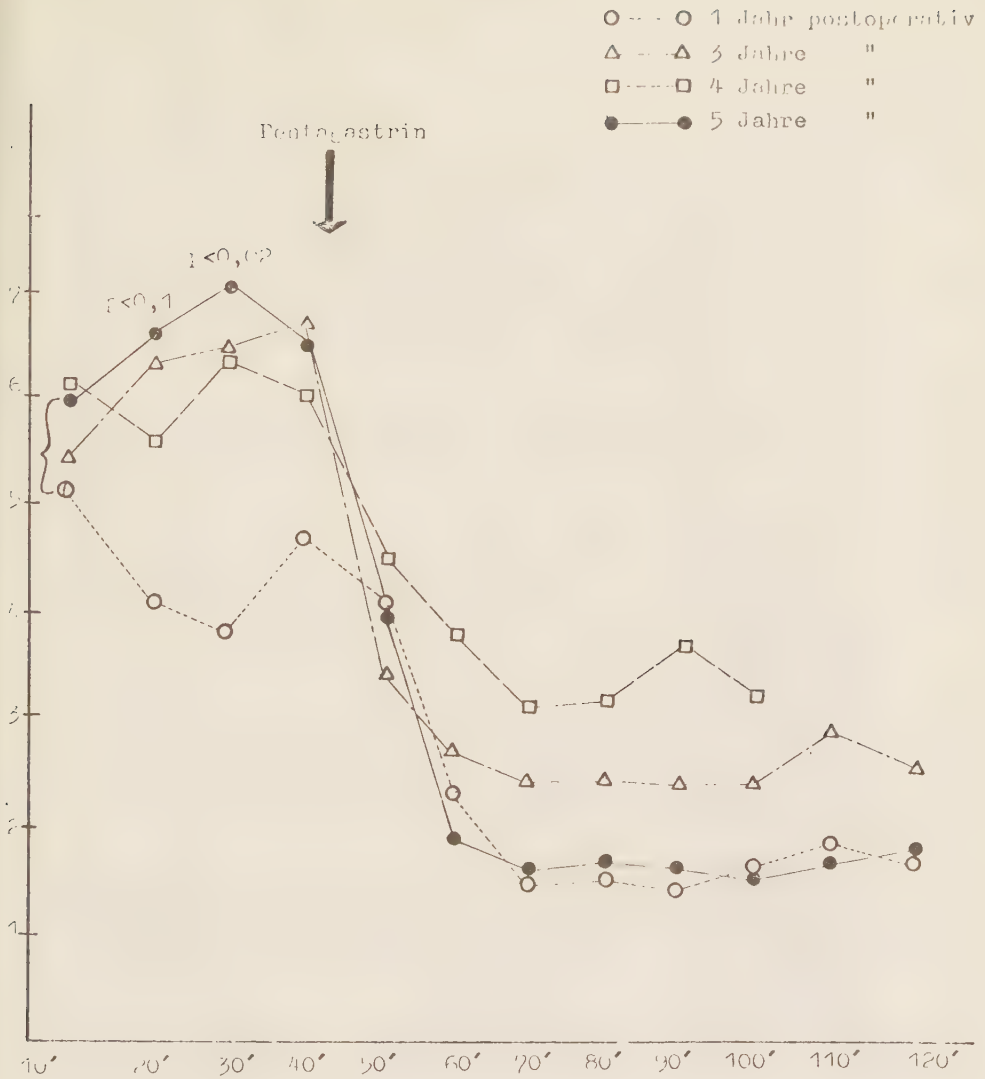


Abb. 2: PH-Werte im Residualvolumen, der Basalsekretion und nach Stimulation mit Pentagastrin 1, 3, 4 und 5 Jahre postoperativ.

II. PH- Werte:

Die wesentlichen Unterschiede sind (Abb.2):

Im Residualvolumen war ein Jahr postop. ein PH von 5,16 zu messen. Drei Jahre postop. betrug er 5,40 (Anstieg von 4,6%). Fünf Jahre postop. betrug der PH 6,0 (Anstieg von 16,2%). Der Unterschied zwischen drei und fünf Jahren postop. betrug 11,1%.

In der Basalsekretion lag der PH ein Jahr postop. ebenfalls unter den Werten, die drei und vier Jahre postop. gemessen wurden.

Die wesentlichen Veränderungen:

Ein signifikanter Unterschied zwischen einem und drei Jahren postop. von 55%. Der PH lag um durchschnittlich 2,22 signifikant höher. Fünf Jahre postop. lag der PH um 2,50 (61%) signifikant über den Werten, die ein Jahr postop. gemessen wurden.

Ebenfalls nach Stimulation mit Pentagastrin waren die PH-Werte der drei und vierjährigen Fälle über den Werten, die ein Jahr postop. gemessen wurden.

Die wesentlichen Unterschiede sind:

Nach drei Jahren postop. lag der PH mit 0,55 (52%) signifikant höher als ein Jahr postoperativ. Nach vier Jahren postop. lagen die PH-Werte mit 1,64 (53%) signifikant höher als drei Jahre postoperativ.

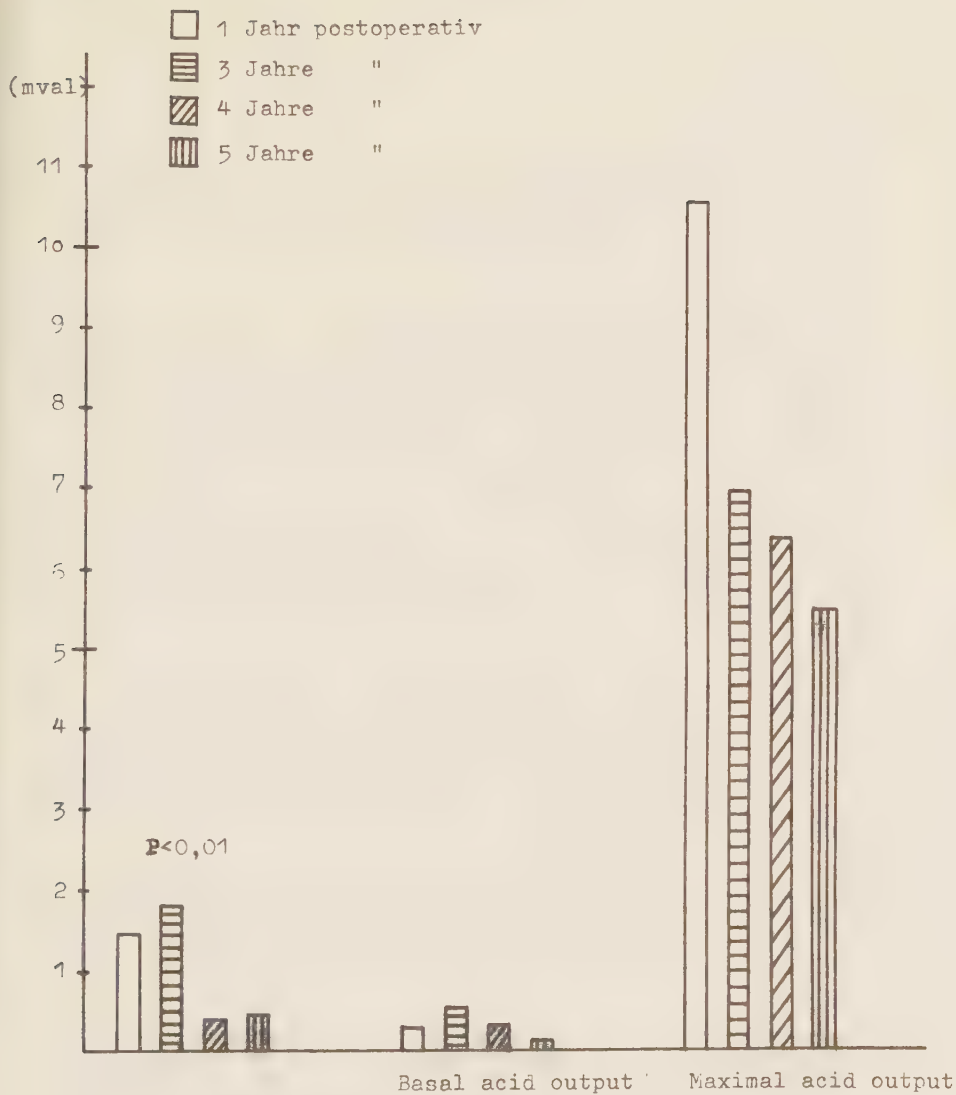


Abb. 3: Acid output 1, 3, 4 und 5 Jahre postoperativ.

III. Gesamtsäure:

Im Residualvolumen betrug die Gesamtsäure durchschnittlich ein Jahr postop. 1,408 mval, drei Jahre postop. 1,8 mval, vier Jahre postop. 0,345 mval und fünf Jahre postop. 0,348 mval. (Abb. 3).

Die wesentlichen Veränderungen sind:

Ein Anstieg von 0,392 mval (27,7%) zwischen einem und drei Jahren postoperativ. Ein signifikanter Abfall von 1,455 mval (80,90%) zwischen drei und vier Jahren postoperativ. Ein signifikanter Abfall von 1,06 mval (75,3%) zwischen einem und fünf Jahren postoperativ.

In der Basalsekretion betrug die Gesamtsäure durchschnittlich ein Jahr postop. 0,264 mval, drei Jahre postop. 0,517 mval, vier Jahre postop. 0,271 mval und fünf Jahre postop. 0,138 mval.

Die wesentlichen Veränderungen sind:

Ein signifikanter Anstieg von 0,253 mval (95%) zwischen einem und drei Jahren postoperativ. Ein Abfall von 0,246 mval (47,6%) zwischen drei und vier Jahren postoperativ. Ein signifikanter Abfall von 0,21 mval (79,5%) zwischen einem und fünf Jahren postoperativ.

Nach Stimulation mit Pentagastrin betrug die Gesamtsäure ein Jahr postop. 10,57 mval, drei Jahre postop. 6,92 mval, vier Jahre postop. 6,054 mval und fünf Jahre postop. 5,45 mval.

Die wesentlichen Veränderungen sind:

Ein signifikanter Abfall von 3,65 mval (35%) zwischen einem und drei Jahren postoperativ. Ein Abfall von 0,86 mval (12%) zwischen drei und vier Jahren postoperativ. Ein Abfall von 3,43 mval (21%) zwischen drei und fünf Jahren postoperativ. Insgesamt ein signifikanter Abfall von 7,08 mval (46,80%) zwischen einem und fünf Jahren postoperativ.

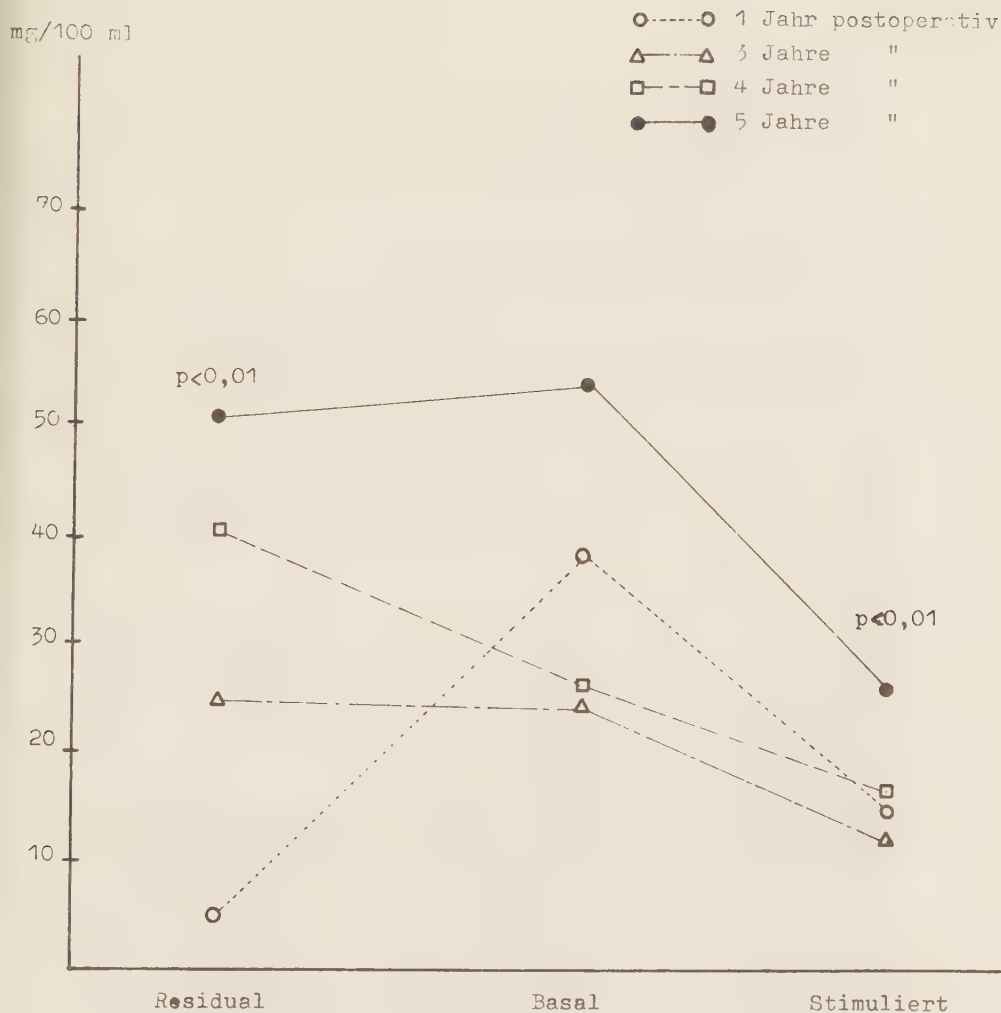


Abb. 4: Konzentration der Hexosamine (mg/ 100 ml) im Residualvol., der Basalsekretion und nach Stimulation mit Pentagastrin 1, 3, 4 und 5 Jahre postoperativ.

IV. Hexosamine:

1. Konzentration:

Im Residualvolumen betrug die Konzentration der Hexosamine durchschnittlich nach einem Jahr postoperativ 4,93 mg%, drei Jahre postoperativ 24,91 mg%, vier Jahre postoperativ 40,23 mg% und fünf Jahre postoperativ 50,32 mg%. (Abb. 4).

Die wesentlichen Veränderungen sind:

Ein signifikanter Anstieg von 19,98 mg% (397%) zwischen einem und drei Jahren postoperativ. Ein Anstieg von 15,72 mg% zwischen drei und vier Jahren postoperativ. (64%). Insgesamt ein signifikanter Anstieg von 45,39 mg% (920,7%) zwischen einem und fünf Jahren postoperativ.

In der Basalsekretion betrug die Konzentration ein Jahr postoperativ 38,43 mg%, drei Jahre postoperativ 23,92 mg%, vier Jahre postoperativ 24,91 mg% und fünf Jahre postoperativ 54,32 mg%.

Die wesentlichen Veränderungen sind:

Ein Abfall von 14,5 mg% (38%) zwischen einem und drei Jahren postoperativ, jedoch ein Anstieg von 30,4 mg% (126%) zwischen drei und fünf Jahren postoperativ. Insgesamt ein Anstieg von 15,89 mg% (41%) zwischen einem und fünf Jahren postoperativ.

Nach Stimulation mit Pentagastrin betrug die Konzentration ein Jahr postoperativ 14,04 mg%, drei Jahre postoperativ 11,71 mg%, vier Jahre postoperativ 15,14 mg% und fünf Jahre postoperativ 25,75 mg%.

Die wesentlichen Veränderungen sind:

Ein Abfall von 2,33 mg% (26,5%) zwischen einem und drei Jahren postoperativ, jedoch ein Anstieg von 3,43 mg% (29,3%) zwischen drei und vier Jahren postoperativ bzw. ein Anstieg von 14,04 mg (120%) zwischen drei und fünf Jahren postoperativ. Insgesamt ein signifikanter Anstieg von 11,71 mg% (84%) zwischen einem und fünf Jahren postoperativ.

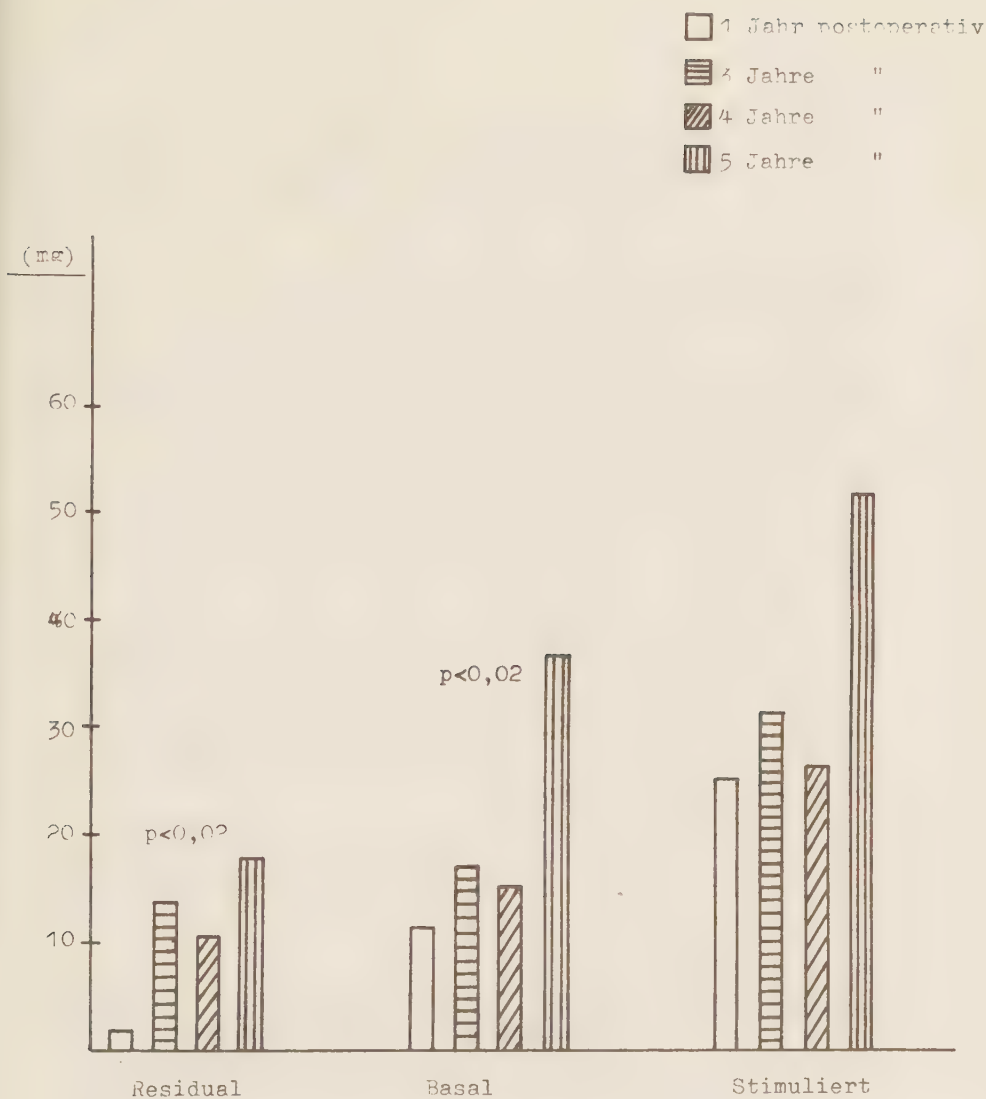


Abb. 5: Gesamtmenge der Hexosamine (mg)
im Residualvolumen, der Basalsekretion und nach
Stimulation mit Pentagastrin 1, 3, 4 und 5 Jahre
postoperativ.

2. Gesamtmenge:

Im Residualvolumen betrug die Gesamtmenge der Hexosamine durchschnittlich nach einem Jahr postoperativ 1,72 mg, nach drei Jahren postop. 13,50 mg, nach vier Jahren postop. 10,21 mg und nach fünf Jahren postop. 17,51 mg. (Abb.5).

Die wesentlichen Veränderungen sind:

Ein signifikanter Anstieg von 11,78 mg (684,8%) zwischen einem und drei Jahren postoperativ. Ein Abfall von 3,29 mg (24,2%) zwischen drei und vier Jahren postoperativ, jedoch ein Anstieg von 4,01 mg (29,7%) zwischen drei und fünf Jahren postoperativ. Insgesamt ein Anstieg von 15,79 mg (hochsignifikant mit 918%) zwischen einem und fünf Jahren postoperativ.

In der Basalsekretion betrug die Gesamtmenge nach einem Jahr postoperativ 11,10 mg, nach drei Jahren postop. 16,64 mg, nach vier Jahren postop. 14,96 mg und nach fünf Jahren postop. 36,38 mg.

Die wesentlichen Veränderungen sind:

Ein Anstieg von 5,54 mg (50%) zwischen einem und drei Jahren postoperativ. Ein signifikanter Anstieg von 29,74 mg (119%) zwischen drei und fünf Jahren postoperativ, insgesamt also ein signifikanter Anstieg von 25,28 mg (228%) zwischen einem und fünf Jahren postoperativ.

Nach Stimulation mit Pentagastrin betrug die durchschnittliche Gesamtmenge nach einem Jahr postop. 27,40 mg, nach drei Jahren postop. 31,21 mg, nach vier Jahren postop. 25,61 mg und nach fünf Jahren postop. 51,66 mg.

Die wesentlichen Veränderungen sind:

Ein Anstieg von 3,79 mg (14%) zwischen einem und drei Jahren postoperativ. Ein signifikanter Anstieg von 20,45 mg (65%) zwischen drei und fünf Jahren postoperativ, insgesamt also ein signifikanter Anstieg von 24,26 mg (88%) zwischen einem und fünf Jahren postoperativ.

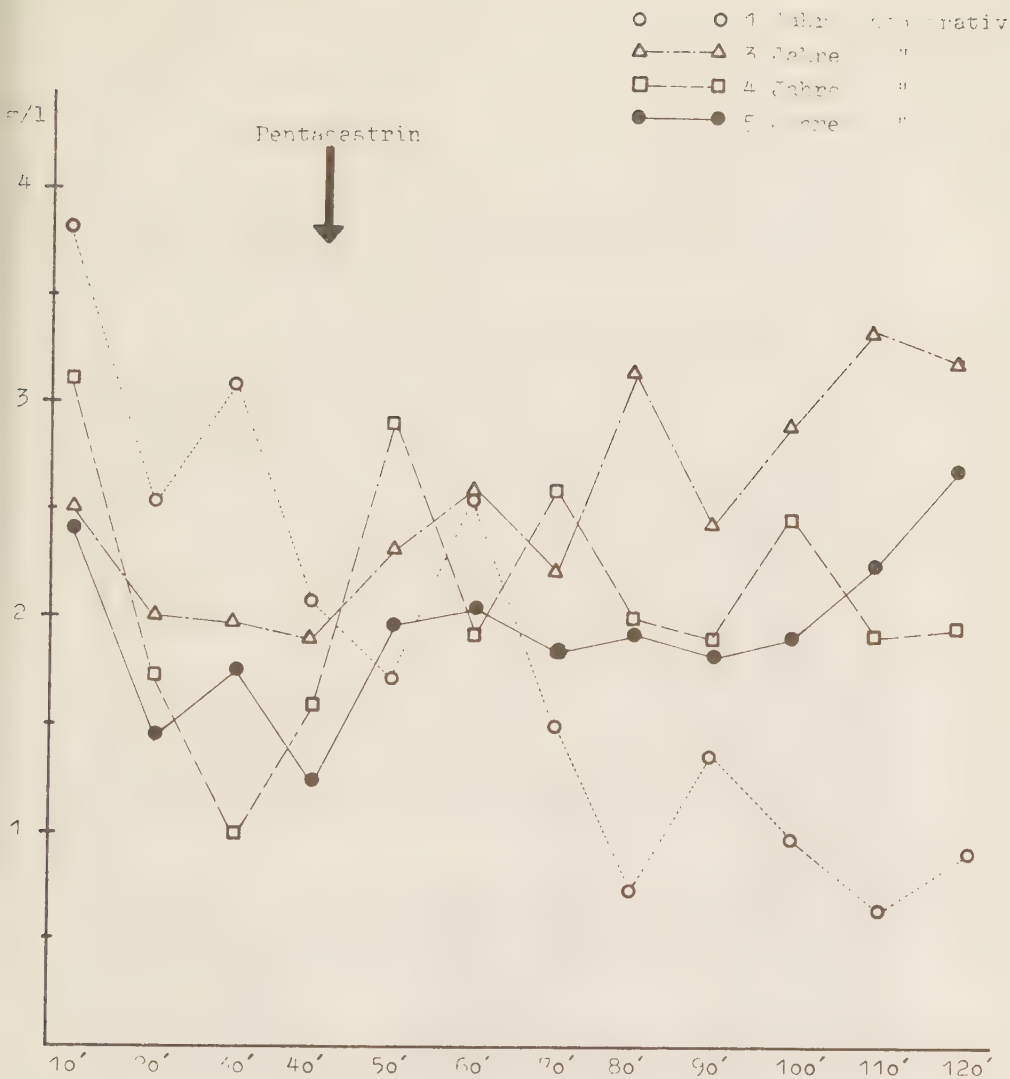


Abb. 6: Konzentration der Proteine (g/l) im Residualvolumen, der Basalsekretion und nach Stimulation mit Pentagastrin 1, 3, 4 und 5 Jahre postoperativ.

V. Proteine:

1. Konzentration:

Im Residualvolumen betrug die Konzentration der Proteine ein Jahr postoperativ 3,83 g/l, drei Jahre postop. 2,48 g/l, vier Jahre postop. 3,08 g/l und fünf Jahre postop. 2,40 g/l. (Abb.6):

Die wesentlichen Veränderungen sind:

Ein signifikanter Abfall von 1,35 g/l (35,4%) zwischen einem und drei Jahren postoperativ. Ein Anstieg von 1,60 g/l (24,2%) zwischen drei und vier Jahren postoperativ. Insgesamt ein signifikanter Abfall von 1,43 g/l (37,4%) zwischen einem und fünf Jahren postoperativ

In der Basalsekretion betrug die Konzentration ein Jahr postoperativ 2,57 g/l, drei Jahre postop. 1,93 g/l, vier Jahre postop. 1,43 g/l und fünf Jahre postop. 1,47 g/l.

Die wesentlichen Veränderungen sind:

Ein Abfall von 0,64 g/l zwischen einem und drei Jahren postoperativ. Ein Abfall von 0,5 g/l (25,5%) zwischen drei und vier Jahren postoperativ. Zwischen drei und fünf Jahren postop. ein Abfall von 0,46 g/l. Insgesamt ein signifikanter Abfall von 1,10 g/l (42,9%) zwischen einem und fünf Jahren postoperativ.

Nach Stimulation mit Pentagastrin betrug die Konzentration der Proteine ein Jahr postop. 1,29 g/l, drei Jahre postop. 2,77 g/l, vier Jahre postop. 2,22 g/l und fünf Jahre postop. 2,08 g/l.

Die wesentlichen Veränderungen sind:

Zwischen einem und drei Jahren postop. eine signifikante Zunahme von 1,48 g/l (172%). Zwischen drei und vier Jahren postoperativ eine Abnahme von 0,55 g/l (28,5%). Zwischen drei und fünf Jahren postop. eine Abnahme von 0,69 g/l (21,8%). Insgesamt zwischen einem und fünf Jahren postop. eine signifikante Zunahme von 0,79 g/l (101,7%).

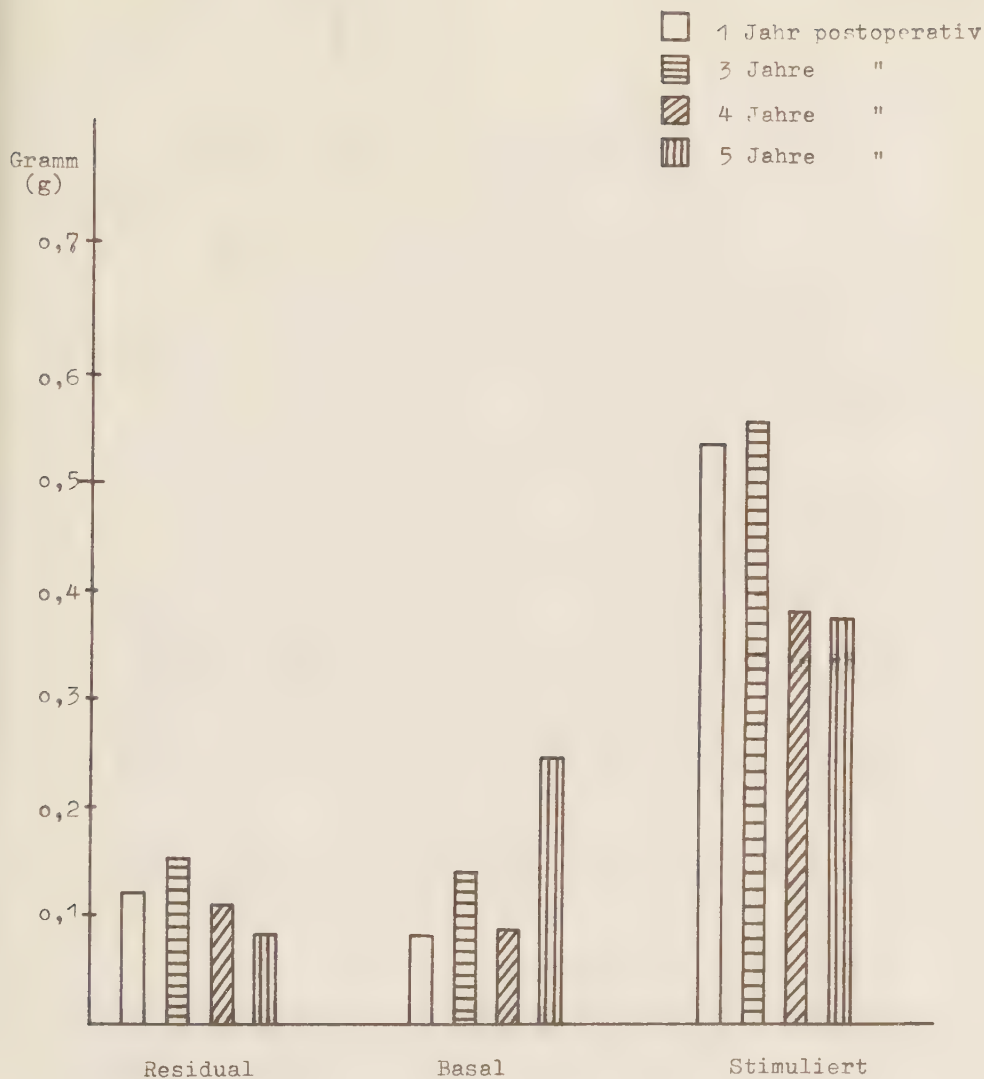


Abb. 7: Gesamtmenge der Proteine (g) im Residualvolumen der Basalsekretion und nach Stimulation mit Pentagastrin 1, 3, 4 und 5 Jahre postoperativ.

2. Gesamtmenge:

Im Residualvolumen betrug die Gesamtmenge der Proteine ein Jahr postop. 0,119 g, drei Jahre postop. 0,153 g, vier Jahre postop. 0,110 g und fünf Jahre postop. 0,082 g.

Die wesentlichen Veränderungen sind: (Abb.7:)

Eine Zunahme zwischen einem und drei Jahren postop. von 0,034 g(21,1%). Eine Abnahme zwischen drei und vier Jahren postop. von 0,043 g(28,2%). Zwischen drei und fünf Jahren postop. eine Abnahme von 0,071 g(46,4%). Insgesamt eine signifk. Abnahme von 0,037 g (31,9%).

In der Basalsekretion betrug die Gesamtmenge der Proteine ein Jahr postop. 0,079 g, drei Jahre postop. 0,14 g, vier Jahre postop. 0,084 g und fünf Jahre postop. 0,245 g.

Die wesentlichen Veränderungen sind.

Eine signifikante Zunahme zwischen einem und drei Jahren postop. von 0,061 g(77%). Eine signif. Abnahme zwischen drei und vier Jahren postop. von 0,056 g (40%). Jedoch ein signifikanter Anstieg zwischen drei und fünf Jahren postop. von 0,105 g (75%).Insgesamt also ein signifikanter Anstieg zwischen einem und fünf Jahren postop. von 0,166 g (210%).

Nach Stimulation mit Pentagastrin betrug die Gesamtmenge nach einem Jahr postop. 0,542 g, nach drei Jahren postop. 0,559 g, nach vier Jahren postop. 0,380 g und nach fünf Jahren postop. 0,371 g.

Die wesentlichen Veränderungen sind:

Zwischen einem und drei Jahren postop. ein geringer Anstieg von 0,017 g(3%). Dann ein Abfall von 0,179g zwischen drei und vier Jahren postoperativ. Insgesamt betrug der Abfall zwischen einem und fünf Jahren postop. 0,171g (32%).

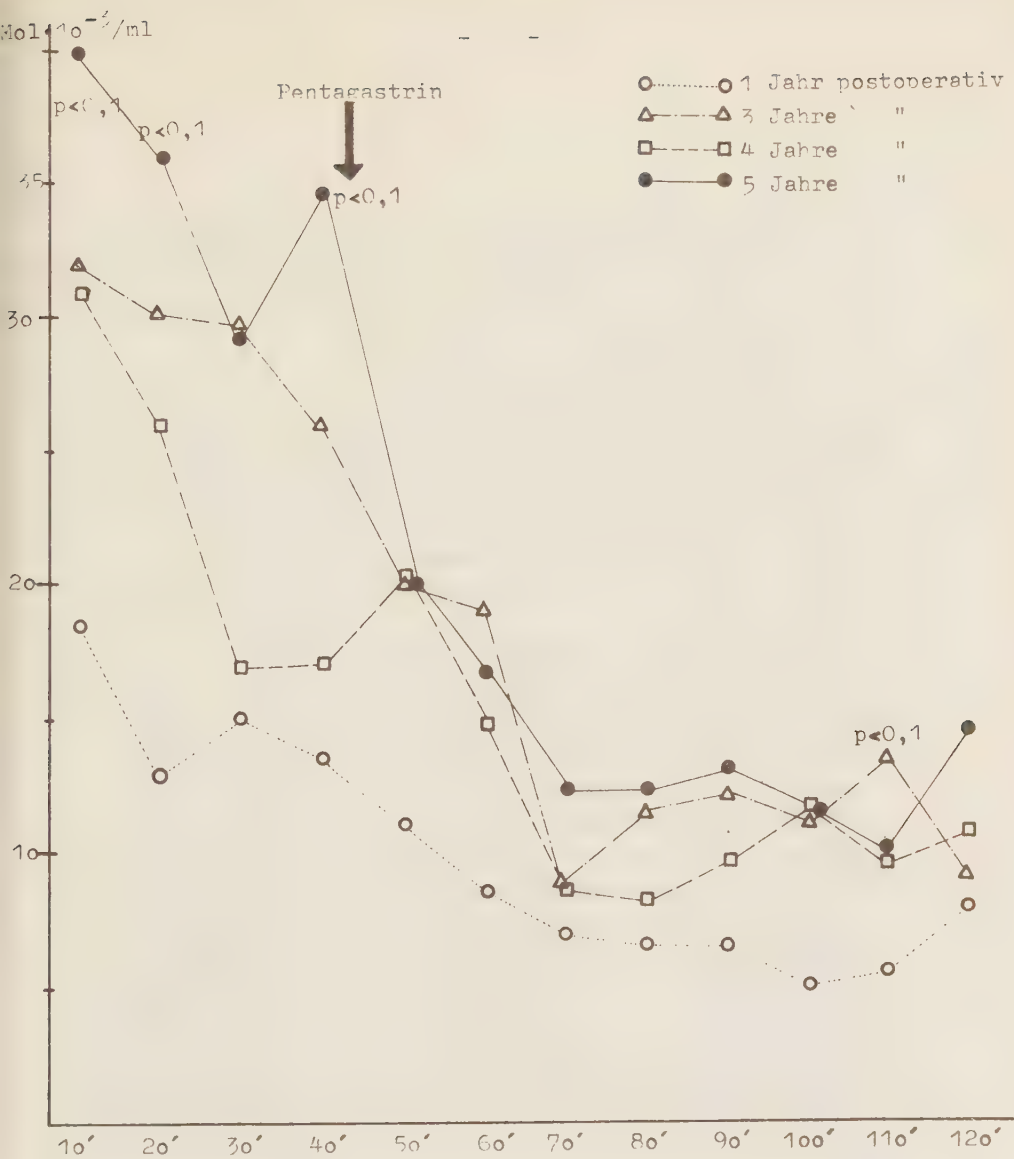


Abb. 8: Konzentration der gesamten Sialsäure ($\mu\text{Mol} \cdot 10^{-3} / \text{ml}$) im Residualvolumen, der Basalsekretion und nach Stimulation mit Pentagastrin 1, 3, 4 und 5 Jahre postoperativ.

VI. Gesamte Sialsäure:

1. Konzentration:

Im Residualvolumen betrug die Konzentration nach einem Jahr postop. $18,5 \mu\text{Mol/ml} \cdot 10^{-3}$, nach drei Jahren postop $32,1 \mu\text{Mol/ml} \cdot 10^{-3}$ nach vier Jahren postop. $31 \mu\text{Mol/ml} \cdot 10^{-3}$ und nach fünf Jahren postop. $43,9 \mu\text{Mol/ml} \cdot 10^{-3}$. (Abb.8).

Die wesentlichen Veränderungen sind:

Zwischen einem und drei Jahren postoperativ eine Zunahme von $13,6 \mu\text{Mol/ml} \cdot 10^{-3}$ (73,4%), zwischen drei und vier Jahren postoperativ ein geringer Abfall von $1,1 \mu\text{Mol/ml} \cdot 10^{-3}$ (3,5%), zwischen drei und fünf Jahren postop. ein signifikanter Anstieg von $11,8 \mu\text{Mol/ml} \cdot 10^{-3}$. Insgesamt ein signifikanter Anstieg zwischen einem und fünf Jahren postop. von $15,4 \mu\text{Mol/ml} \cdot 10^{-3}$.

In der Basalsekretion betrug die Konzentration ein Jahr postoperativ durchschnittlich $13,8 \mu\text{Mol/ml} \cdot 10^{-3}$, nach drei Jahren postop. $28,8 \mu\text{Mol/ml} \cdot 10^{-3}$, nach vier Jahren postoperativ $20,0 \mu\text{Mol/ml} \cdot 10^{-3}$ und fünf Jahre postop. $33,1 \mu\text{Mol/ml} \cdot 10^{-3}$.

Die wesentlichen Veränderungen sind:

Eine signifikante Zunahme zwischen einem und drei Jahren postoperativ von $15,0 \mu\text{Mol/ml} \cdot 10^{-3}$ (109%). Eine Abnahme zwischen drei und vier Jahren postop. von $8,8 \mu\text{Mol/ml} \cdot 10^{-3}$ (30,8%). Eine Zunahme von $4,3 \mu\text{Mol/ml} \cdot 10^{-3}$ (19,6%) zwischen drei und fünf Jahren postoperativ. Insgesamt eine signifikante Zunahme zwischen einem und fünf Jahren postoperativ von $19,7 \mu\text{Mol/ml} \cdot 10^{-3}$.

Nach Stimulation mit Pentagastrin betrug die Konzentration nach einem Jahr postoperativ durchschnittlich $7,25 \mu\text{Mol/ml} \cdot 10^{-3}$, nach drei Jahren postoperativ $13,1 \mu\text{Mol/ml} \cdot 10^{-3}$, nach vier Jahren postop. $11,7 \mu\text{Mol/ml} \cdot 10^{-3}$ und fünf Jahre postoperativ $13,7 \mu\text{Mol/ml} \cdot 10^{-3}$.

Die wesentlichen Veränderungen sind:

eine Zunahme zwischen einem und drei Jahren postoperativ von $5,85 \mu\text{Mol/ml} \cdot 10^{-3}$. Ein Abfall von $1,40 \mu\text{Mol/ml} \cdot 10^{-3}$ zwischen drei und vier Jahren postoperativ. Zwischen drei und fünf Jahren postop. ein Anstieg von $0,6 \mu\text{Mol/ml} \cdot 10^{-3}$. Insgesamt ein signifikanter Anstieg zwischen einem und fünf Jahren postoperativ von $6,45 \mu\text{Mol/ml} \cdot 10^{-3}$ (90,8%).

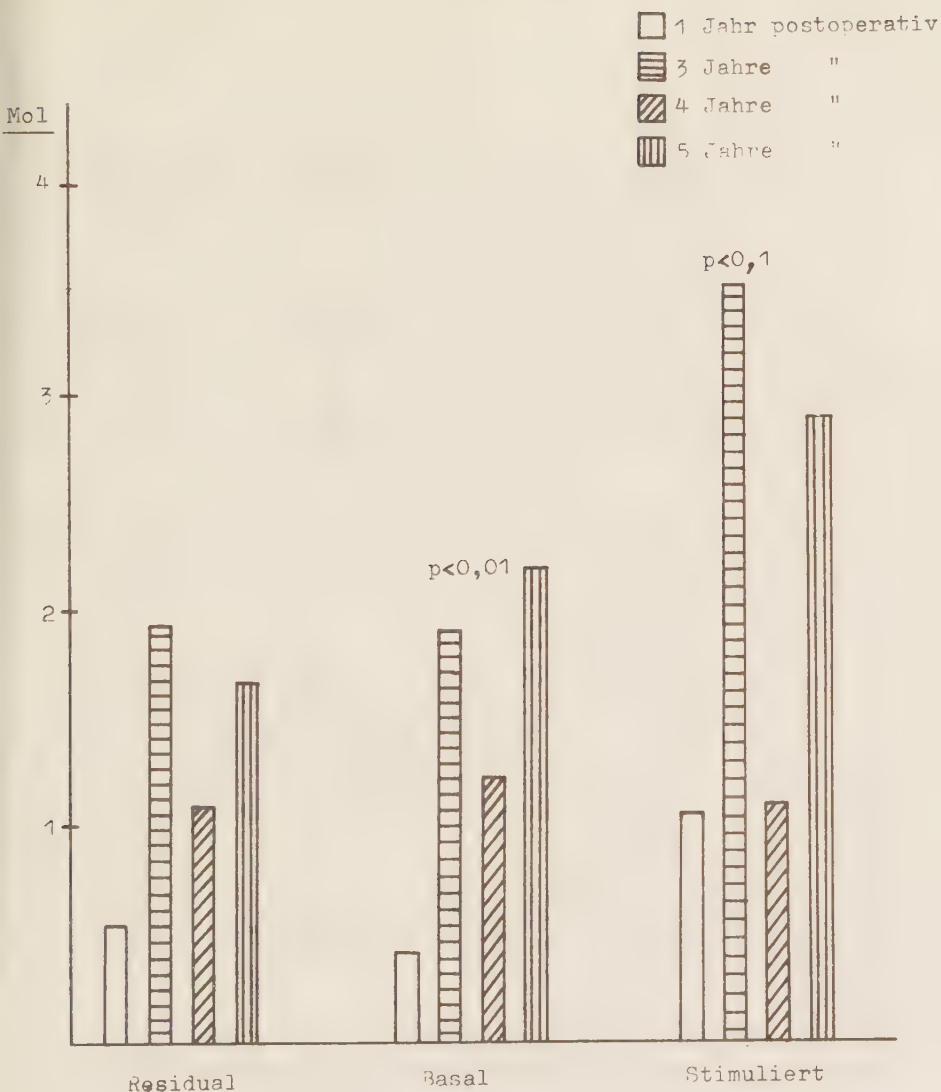


Abb. 9: Gesamtmenge der Sialsäure (μ Mol) im Residualvolumen der Basalsekretion und nach Stimulation mit Pentagastrin 1, 3, 4 und 5 Jahre postoperativ.

2. Gesamtmenge:

Im Residualvolumen betrug die Gesamtmenge nach einem Jahr postop. $0,54 \mu\text{Mol}$, drei Jahre postop. $1,93 \mu\text{Mol}$, vier Jahre postop. $1,08 \mu\text{Mol}$ und fünf Jahre postop. $1,67 \mu\text{Mol}$. (Abb.9)

Die wesentlichen Veränderungen sind:

Ein Anstieg von $1,39 \mu\text{Mol}$ (signifikant mit 257,4%) zwischen einem und drei Jahren postoperativ. Ein Abfall von $0,85 \mu\text{Mol}$ zwischen drei und vier Jahren postop. (44,1%). Ein Abfall von $0,26 \mu\text{Mol}$ (13,5%) zwischen drei und fünf Jahren postoperativ. Insgesamt jedoch ein Anstieg zwischen einem und fünf Jahren postoperativ von $1,13 \mu\text{Mol}$ (signifikant mit 209%).

In der Basalsekretion betrug die Gesamtmenge ein Jahr postop. $0,39 \mu\text{Mol}$, drei Jahre postop. $1,92 \mu\text{Mol}$, vier Jahre postop. $1,22 \mu\text{Mol}$ und fünf Jahre postop. $2,17 \mu\text{Mol}$.

Die wesentlichen Veränderungen sind:

Ein signif. Anstieg zwischen einem und drei Jahren postop. von $1,53 \mu\text{Mol}$ (392%). Ein Abfall von $0,70 \mu\text{Mol}$ (37%) zwischen drei und vier Jahren postoperativ. Ein Anstieg von $0,25 \mu\text{Mol}$ zwischen drei und fünf Jahren postoperativ. Insgesamt ein signifikanter Anstieg zwischen einem und fünf Jahren postop. von $1,78 \mu\text{Mol}$ (456%).

Nach Stimulation mit Pentagestrin betrug die Gesamtmenge ein Jahr postop. $1,12 \mu\text{Mol}$, drei Jahre postop. $3,53 \mu\text{Mol}$, vier Jahre postop. $1,08 \mu\text{Mol}$ und fünf Jahre postoperativ $2,90 \mu\text{Mol}$.

Die wesentlichen Veränderungen sind:

Ein Anstieg zwischen einem und drei Jahren postop. von $2,41 \mu\text{Mol}$ (215%). Ein Abfall von $2,45 \mu\text{Mol}$ (69,4%) zwischen drei und vier Jahren postoperativ, jedoch wieder ein Anstieg von $1,82 \mu\text{Mol}$ auf $2,90 \mu\text{Mol}$ nach fünf Jahren postoperativ. Insgesamt ein signifikanter Anstieg zwischen einem und fünf Jahren postop. von $1,78 \mu\text{Mol}$ (158%).

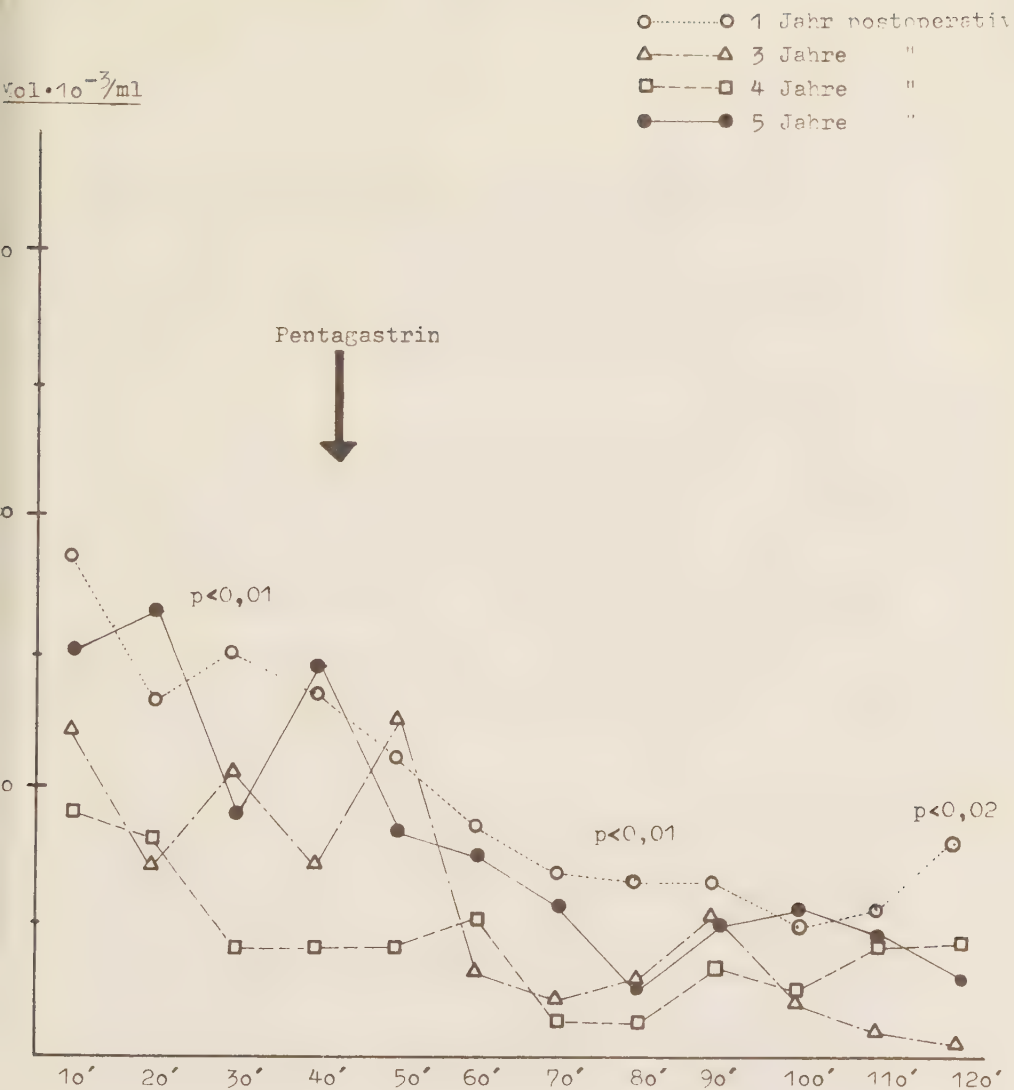


Abb. 10: Konzentration der freien Sialsäure ($\mu\text{Mol} \cdot 10^{-3}/\text{ml}$) in Residualvolumen, der Basalsekretion und nach Stimulation mit Pentagastrin 1, 3, 4 und 5 Jahre postoperativ.

VII. Freie Sialsäure:

1. Konzentration:

Ein Jahr postoperativ war die Konzentration der freien Sialsäure gleich der Konzentration der gesamten Sialsäure. Es konnte keine gebundene Sialsäure nachgewiesen werden. (Abb.10) Im Residualvolumen betrug somit die Konzentration ein Jahr postop. $18,5 \mu\text{Mol/ml} \cdot 10^{-3}$, drei Jahre postop. $12,0 \mu\text{Mol/ml} \cdot 10^{-3}$, vier Jahre postop. $9,0 \mu\text{Mol/ml} \cdot 10^{-3}$ und fünf Jahre postoperativ $15,0 \mu\text{Mol/ml} \cdot 10^{-3}$.

Die wesentlichen Veränderungen sind:

Zwischen einem und drei Jahren postop. ein Abfall von $6,5 \mu\text{Mol/ml} \cdot 10^{-3}$. Zwischen drei und vier Jahren postop. ein Abfall von $3,0 \mu\text{Mol/ml} \cdot 10^{-3}$, jedoch zwischen drei und fünf Jahren postop. ein Anstieg von $3,0 \mu\text{Mol/ml} \cdot 10^{-3}$. Insgesamt ein Abfall von $3,5 \mu\text{Mol/ml} \cdot 10^{-3}$ (19%) zwischen einem und fünf Jahren postoperativ.

In der Basalsekretion betrug die Konzentration ein Jahr postoperativ $13,8 \mu\text{Mol/ml} \cdot 10^{-3}$, drei Jahre postop. $8,2 \mu\text{Mol/ml} \cdot 10^{-3}$, vier Jahre postop. $5,3 \mu\text{Mol/ml} \cdot 10^{-3}$ und fünf Jahre postoperativ $13,3 \mu\text{Mol/ml} \cdot 10^{-3}$.

Die wesentlichen Veränderungen sind:

Zwischen einem und drei Jahren postop. ein signif. Abfall von $5,6 \mu\text{Mol/ml} \cdot 10^{-3}$ (41,5%). Zwischen drei und vier Jahren postop. ein Abfall von $2,9 \mu\text{Mol/ml} \cdot 10^{-3}$ (39,7%). Zwischen drei und fünf Jahren postop. ein Anstieg von $5,1 \mu\text{Mol/ml} \cdot 10^{-3}$ (85,7%). Insgesamt zwischen einem und fünf Jahren postoperativ ein geringer Abfall von $0,5 \mu\text{Mol/ml} \cdot 10^{-3}$.

Nach Stimulation mit Pentagastrin betrug die Konzentration ein Jahr postop. durchschnittlich $7,18 \mu\text{Mol/ml} \cdot 10^{-3}$, nach drei Jahren postop. $3,6 \mu\text{Mol/ml} \cdot 10^{-3}$, vier Jahre postop. $3,3 \mu\text{Mol/ml} \cdot 10^{-3}$ und fünf Jahre postop. $5,25 \mu\text{Mol/ml} \cdot 10^{-3}$.

Die wesentlichen Unterschiede sind:

Zwischen einem und drei Jahren postop. ein Abfall von $3,58 \mu\text{Mol/ml} \cdot 10^{-3}$ (57,2%). Zwischen drei und fünf Jahren postop. ein Anstieg von $1,65 \mu\text{Mol/ml} \cdot 10^{-3}$. Insgesamt zwischen einem und fünf Jahren postop. ein signif. Abfall von $1,93 \mu\text{Mol/ml} \cdot 10^{-3}$ (28,9%).

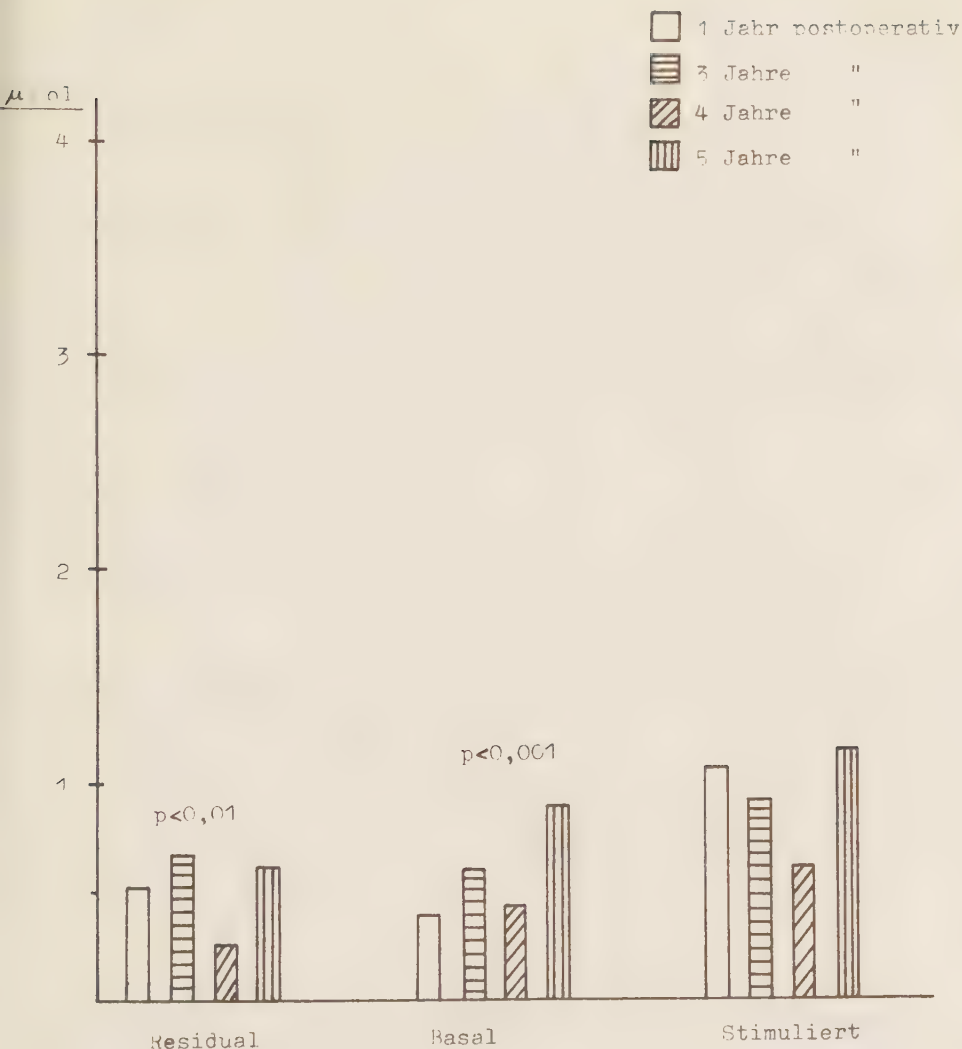


Abb. 11: Gesamtmenge der freien Sialsäure (μ Mol) im Residualvolumen der basalsekretion und nach Stimulation mit Pentagastrin 1, 3, 4 und 5 Jahre postoperativ.

2. Gesamtmenge:

Ein Jahr postop. war die Gesamtmenge der freien Sialsäure gleich der Menge der gesamten Sialsäure. Es konnte keine gebundene Sialsäure nachgewiesen werden. (Abb.11)

Im Residualvolumen betrug die Gesamtmenge somit ein Jahr postoperativ 0,54 μMol , drei Jahre postop. 0,66 μMol , vier Jahre postop. 0,25 μMol und fünf Jahre postop. 0,61 μMol .

Die wesentlichen Veränderungen sind:

Zwischen einem und drei Jahren postop. ein Anstieg von 0,12 μMol (22,2%). Zwischen drei und vier Jahren postop. ein Abfall von 0,41 μMol (62,1%). Zwischen drei und fünf Jahren postop. ein geringer Abfall von 0,05 μMol (7,6%). Insgesamt zwischen einem und fünf Jahren postop. ein signifikanter Anstieg von 0,07 μMol (12,9%).

In der Basalsekretion betrug die Gesamtmenge ein Jahr postop. 0,39 μMol , drei Jahre postop. 0,58 μMol , vier Jahre postoperativ 0,42 μMol und fünf Jahre postop. 0,89 μMol .

Die wesentlichen Veränderungen sind:

Zwischen einem und drei Jahren postop. ein Anstieg von 0,19 μMol . Zwischen drei und vier Jahren postop. ein Abfall von 0,16 μMol , jedoch zwischen drei und fünf Jahren postop. ein Anstieg von 0,31 μMol (53%). Insgesamt zwischen einem und fünf Jahren postop. ein signifikanter Anstieg von 0,50 μMol (128%).

Nach Stimulation mit Pentagastrin betrug die Gesamtmenge ein Jahr postop. 1,12 μMol , drei Jahre postop. 0,9 μMol , vier Jahre postop. 0,58 μMol und fünf Jahre postop. 1,14 μMol .

Die wesentlichen Veränderungen sind:

Zwischen einem und drei Jahren postop. ein Abfall von 0,22 μMol . Zwischen drei und vier Jahren postop. ein Abfall von 0,32 μMol (35,6%). Zwischen drei und fünf Jahren postop. ein Anstieg von 0,24 μMol (26,6%). Insgesamt zwischen einem und fünf Jahren postop. ein geringer Anstieg von 0,02 μMol (1,7%).

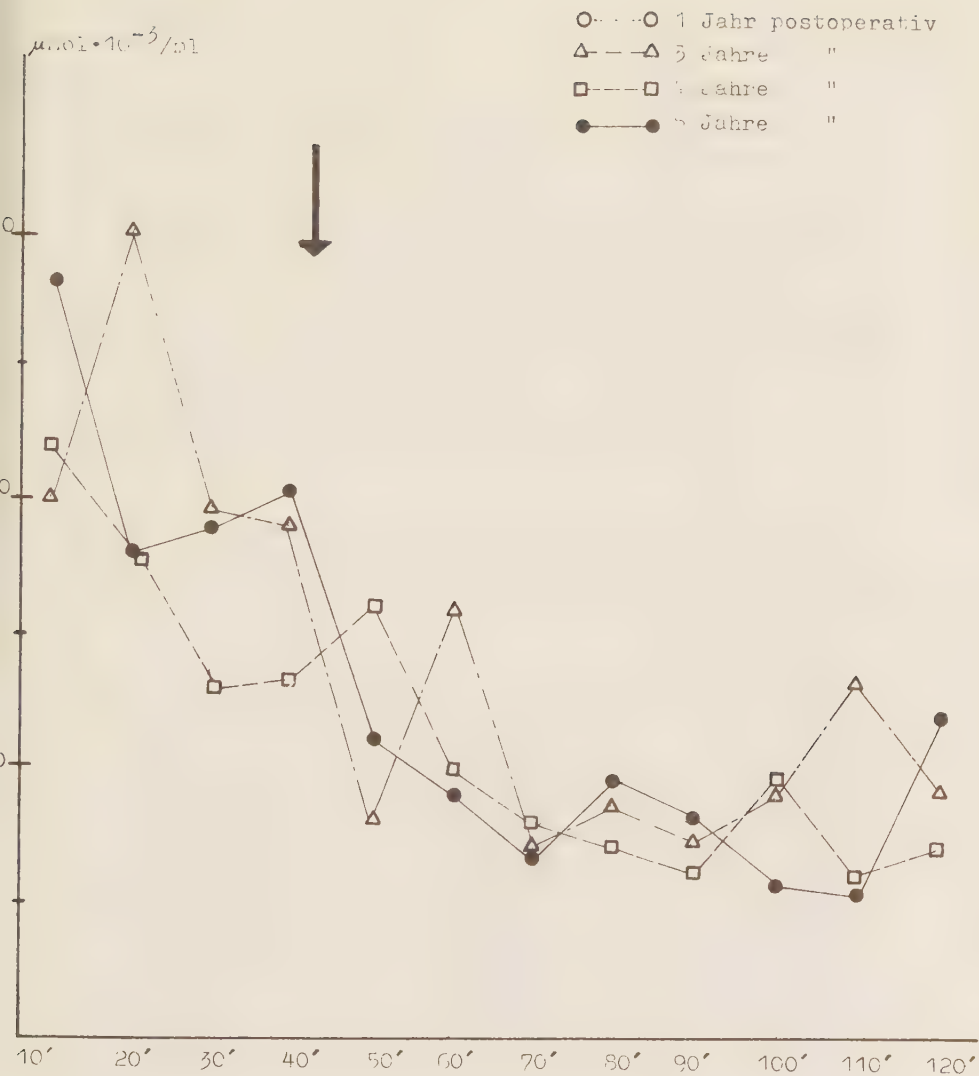


Abb. 12: Konzentration der gebundenen Sialsäure ($\mu\text{Mol} \cdot 10^{-3}/\text{ml}$) im Residualvolumen, der Basalsekretion und nach Stimulation mit Pentagastrin 1, 3, 4 und 5 Jahre postoperativ.

VIII. Gebundene Sialsäure:

1. Konzentration:

Ein Jahr postoperativ konnte keine gebundene Sialsäure nachgewiesen werden. (Abb.12).

Im Residualvolumen betrug die Konzentration drei Jahre postoperativ $20,0 \mu\text{Mol/ml} \cdot 10^{-3}$, vier Jahre postoperativ $22,0 \mu\text{Mol/ml} \cdot 10^{-3}$ und fünf Jahre postoperativ $28,0 \mu\text{Mol/ml} \cdot 10^{-3}$.

Die wesentlichen Veränderungen sind:

Zwischen drei und vier Jahren postoperativ ein Anstieg von $2,0 \mu\text{Mol/ml} \cdot 10^{-3}$ (10%). Zwischen vier und fünf Jahren postoperativ ein Anstieg von $6,0 \mu\text{Mol/ml} \cdot 10^{-3}$. Insgesamt zwischen drei und fünf Jahren postoperativ ein signifikanter Anstieg von $8,0 \mu\text{Mol/ml} \cdot 10^{-3}$ (40%).

In der Basalsekretion betrug die Konzentration drei Jahre postoperativ durchschnittlich $20,6 \mu\text{Mol/ml} \cdot 10^{-3}$; vier Jahre postoperativ $16,6 \mu\text{Mol/ml} \cdot 10^{-3}$ und fünf Jahre postoperativ $19,2 \mu\text{Mol/ml} \cdot 10^{-3}$.

Die wesentlichen Veränderungen sind:

Zwischen drei und vier Jahren postoperativ ein Abfall von $4,0 \mu\text{Mol/ml} \cdot 10^{-3}$ (19,6%). Zwischen vier und fünf Jahren postoperativ ein Anstieg von $2,6 \mu\text{Mol/ml} \cdot 10^{-3}$. Zwischen drei und fünf Jahren postoperativ insgesamt ein geringer Abfall von $1,4 \mu\text{Mol/ml} \cdot 10^{-3}$ (9%).

Nach Stimulation mit Pentagastrin betrug die Konzentration drei Jahre postoperativ $9,6 \mu\text{Mol/ml} \cdot 10^{-3}$ durchschnittlich. Vier Jahre postoperativ betrug sie $8,6 \mu\text{Mol/ml} \cdot 10^{-3}$ und fünf Jahre postoperativ $8,4 \mu\text{Mol/ml} \cdot 10^{-3}$.

Die wesentlichen Veränderungen sind:

Ein Abfall von $1,0 \mu\text{Mol/ml} \cdot 10^{-3}$ zwischen drei und vier Jahren postoperativ. Ein geringer Abfall von $0,2 \mu\text{Mol/ml} \cdot 10^{-3}$ zwischen vier und fünf Jahren postoperativ. Insgesamt ein Abfall von $1,2 \mu\text{Mol/ml} \cdot 10^{-3}$ (12,5%) zwischen drei und fünf Jahren postoperativ.

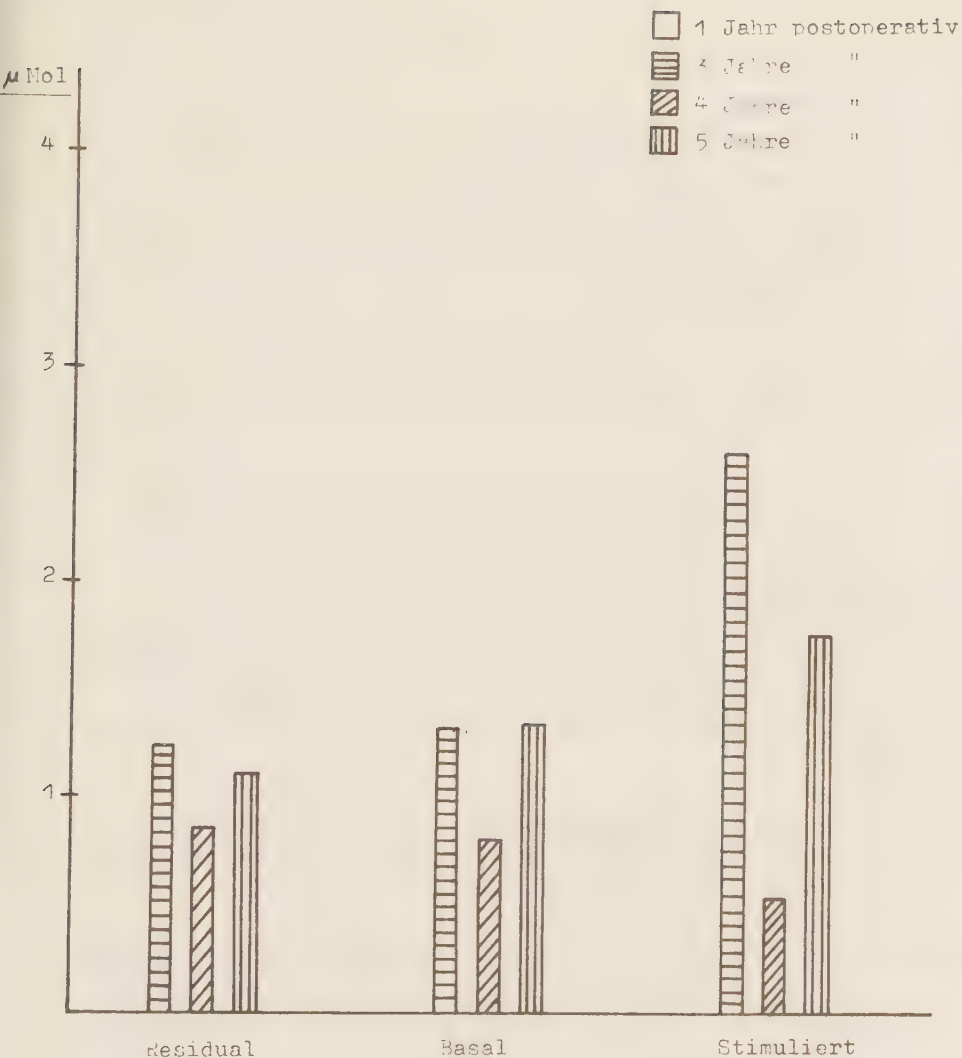


Abb. 13: Gesamtmenge der gebundenen Sialsäure (μMol) im Residualvolumen der Basalsekretion und nach Stimulation mit Pentagastrin 1, 3, 4 und 5 Jahre postoperativ.

2, Gesamtmenge:

Ein Jahr postoperativ konnte keine gebundene Sialsäure nachgewiesen werden. (Abb.13).

Im Residualvolumen betrug die Gesamtmenge drei Jahre postoperativ $1,26 \mu\text{Mol}$, vier Jahre postop. $0,83 \mu\text{Mol}$ und fünf Jahre postop. $1,07 \mu\text{Mol}$.

Die wesentlichen Veränderungen sind:

Zwischen drei und vier Jahren postop. ein Abfall von $0,43 \mu\text{Mol}$ (34,2%). Zwischen drei und fünf Jahren postoperativ ein Abfall von $0,19 \mu\text{Mol}$ (15,1%).

In der Basalsekretion betrug die Gesamtmenge drei Jahre postoperativ $1,33 \mu\text{Mol}$, vier Jahre postoperativ $0,78 \mu\text{Mol}$ und fünf Jahre postoperativ $1,32 \mu\text{Mol}$.

Die wesentlichen Veränderungen sind:

Zwischen drei und vier Jahren postoperativ ein Abfall von $0,55 \mu\text{Mol}$ (41,4%). Zwischen drei und fünf Jahren postoperativ ein Abfall von $0,01 \mu\text{Mol}$ (0,8%). Daraus ergibt sich ein Anstieg zwischen vier und fünf Jahren postoperativ von $0,54 \mu\text{Mol}$.

Nach Stimulation mit Pentagastrin betrug die Gesamtmenge drei Jahre postoperativ $2,63 \mu\text{Mol}$, vier Jahre posroperativ $0,52 \mu\text{Mol}$ und fünf Jahre postoperativ $1,76 \mu\text{Mol}$.

Die wesentlichen Veränderungen sind:

Zwischen drei und vier Jahren postoperativ ein signifikanter Abfall von $2,11 \mu\text{Mol}$ (81%). Zwischen drei und fünf Jahren postoperativ ein Abfall von $0,87 \mu\text{Mol}$ (33,1%). Ein Anstieg zwischen vier und fünf Jahren postoperativ von $1,24 \mu\text{Mol}$.

E. DISCUSSION

I) Auswahl des Patientengutes

Für meine Untersuchungen wählte ich 25 Patienten aus. Dabei legte ich Wert darauf, daß ich möglichst Gleichgeschlechtliche untersuchte, um eine homogene Gruppe und damit gleiche Voraussetzungen zu haben. Außerdem versuchte ich, Patienten mit möglichst einheitlichem Alter zu untersuchen.

Ich setzte 25 Patienten als Mindestzahl fest,

1. um durch meine Untersuchungen eine möglichst fundierte Aussage machen zu können,
2. weil die Reproduzierbarkeit der Sekretionsanalyse schwierig ist, da es schon bei Einzelnen zu Schwankungen kommt. Diese Schwankungen sind zweifellos endogen (endokrin) und exogen bedingt.

Es wurde Wert darauf gelegt, daß die Patienten vorher keine sedierenden Medikamente eingenommen bzw. zuvor nicht geraucht hatten.

II) Methode der Sekretgewinnung

Um bei der Sekretgewinnung entscheidende Fehler zu vermeiden, wurde besonders auf folgende Punkte geachtet:

Richtige Platzierung der Nasogastral-Sonde

Die Lage der Sonde wurde röntgenologisch kontrolliert. Der Anfangsteil der Sonde sollte im Anfang des Antrum zum liegen kommen.

Richtige Position des Patienten

Er sollte eine Rücken- und Linksseitenlage einnehmen, damit sich das Sekret an einer Stelle des Magens sammelt.

Es wurde kontinuierlich abgesaugt, um Verluste ins Duodenum zu vermeiden.

Der Patient sollte möglichst keinen Speichel verschlucken, weil dieser durch seinen Bicarbonat-Gehalt H^+ -Ionen neutralisieren würde.

Es wurde darauf geachtet, daß keine Lärmbelästigung stattfand.

III) Kritische Beurteilung der Methoden der Bestimmung und Auswertung

1. Bestimmung des Proteins nach der Biuret-Methode (11):

Unter den einfacheren Bestimmungsmethoden scheint die Biuret-Reaktion die besten Ergebnisse zu liefern. Die Reaktion fällt positiv aus bei allen Verbindungen, die wenigstens zwei räumlich benachbarte CO-NH Gruppen enthalten. In biologischem Material wie Magensaft kommen hierfür nur Proteine und die im Prinzip gleich aufgebauten niedermolekularen Verbindungen bis zu den Dipeptiden in Frage. Die Konzentration der Dipeptide ist aber so gering, daß der von ihnen gebildete Farbstoffanteil nicht ins Gewicht fällt. Ammoniak, Harnstoff, Aminosäuren und andere N-haltige Komponenten werden nicht mit erfaßt. Das Reagenz besteht aus K-Na Tartrat, Kaliumjodid, Kupfersulfatlösung und Natronlauge (200 mM). Es hat sich gezeigt, daß die $CuSO_4$ -Lösung mit K-Na-Tartrat auf eine befriedigende Weise stabilisiert wurden und das Reagenz so eine gute Methode der Eiweißbestimmung darstellt. Keine andere Substanz als Protein ergibt die Reaktion, mit Sicherheit keine, die die Resultate signifikant beeinträchtigen würde. Die Farbreaktion der Probe nimmt mit zunehmendem Alter zu (nach WOKE und STILL siehe bei (11)).

Dadurch, daß in meinem Falle 1,0 ml anstatt den üblichen 0,1 ml Probe dem Reagenz zugefügt wurden, entstand keine Beeinträchtigung des Ergebnisses. Das beweisen Testreaktionen, die ich gleichlaufend mit beiden Methoden bei sehr schwacher Farbreaktion des Biuret-Reagenz durchführte. Die Ergebnisse unterschieden sich nach der Angleichung durch Umrechnung nur unwesentlich. Weiterhin hat die Methode, bei sehr schwacher Farbreaktion 1 ml zum Biuret-Reagenz zu geben, den Vorteil, daß das Photometer eindeutiger auf den Farbumschlag reagiert und somit das Ablesen präziser erfolgen kann. Die Biuret-Methode ist anderen Bestimmungsmethoden durch ihre Einfachheit überlegen, wobei mit Ausnahme des Photometers keine besonderen Einrichtungen notwendig sind.

2. Bestimmung der Sialsäure nach der Methodik von L. WARREN:

Bei den natürlich vorkommenden Sialsäuren handelt es sich um substituierte Neuraminsäure derivative (N-Acetyl-, N-Glykol-, N-, O-Diacetyneuraminsäure). Gemeinsam werden sie als Sialsäuren bezeichnet.

Die Sialsäuren wurden durch verschiedene andere Methoden entdeckt und gemessen, wie z. B. durch die Orcinol-, Resorcinol-, Diphenylamin- oder Tryptophan-Perchlor-Säure-Methode (33). Die meisten dieser Nachweise jedoch sind Modifikationen derer, die früher zur Bestimmung der übrigen Carbohydrate benutzt wurden. Diese Methoden sind relativ unempfindlich und haben im allgemeinen auch eine niedrige Spezifität und können somit bei ungereinigtem biologischen Material nicht angewandt werden. Von einer Methode, die 2-Desoxyribose zu messen, bei der das Produkt der Perjodat Oxydation (Malonaldehyd) mit 2-Thio-barbitursäure gekoppelt wird, berichten WARAV DEKAR und SABLAW. Alle diese Nachweise jedoch führen nur zu einer gering verstärkten Farbbildung.

Die Thiobarbitursäureprobe nach L. WARREN zeigt dagegen eine deutlich gesteigerte Farbreaktion. Die Perjodat-Oxydation wird in einer starken Säurelösung durchgeführt (9 M Phosphorsäure). Die endgültige Farblösung wird schließlich mit Cyclohexanon extrahiert. Der molekulare Extinktionskoeffizient ist 12 mal größer als bei der Resorcinol Methode, dem bisher empfindlichsten Nachweis.

Um die gesamte Sialsauren (= freie + gebundene Sialsauren) vollständig nachweisen zu können, ist es notwendig, vor der Perjodat-Oxydation die jeweilige Fraktion des Magensaftes mit 0,1 N H_2SO_4 zu versetzen und eine Stunde bei 80° zu erhitzen. Es ist bekannt, daß durch diesen Prozeß gebundene Sialsauren ohne eine Veränderung zu erfahren, freigesetzt werden (46). Dies erst ermöglicht den Nachweis der gebundenen Sialsauren durch die Thiobarbitursäure Probe.

Die Sialsäure wurde von mir bestimmt, indem ich die optische Dichte bei 549 nm maß, dem Absorptionsmaximum der organischen Phase der Sialsauren. Jedoch muß die organische Phase auch bei 532 nm gemessen werden, weil sich hier das Absorptionsmaximum der 2-Desoxyribose befindet. Der Einfluß dieser Menge auf das korrekte Ergebnis der Sialsäure ist beträchtlich und bedarf daher der Korrektur. Deshalb errechnete ich die Konzentration der Sialsauren mit der Formel:

$$\text{Mole N-Acetylneuraminsäure} = 0,090 \times O.D._{549} - C,033 \times O.D._{532}$$

Andere Substanzen wie ungesättigte Lipide können auch Malonaldehyd produzieren und somit die optische Dichte bei 542 nm und 532 nm beeinflussen, wenn auch nur unwesentlich vermehren.

Die Thiobarbitursäure-Probe ist eine empfindlichere und spezifischere Methode als andere Nachweise und erlaubt eine genaue, direkte Bestimmung der Sialsauren.

5. Bestimmung der Hexosamine nach der Methode von von Z. DISCHE und E. BOHRENFREUND (7):

Die einzige bisher benutzbare Methodik zur Bestimmung der Hexosamine, die auf einer spezifischen Farbreaktion beruhte, war die von ELSON und MORGAN. Jedoch benötigte man hierfür mehr als 20 Gamma Substanz. Von DISCHE und BOHRENFREUND wurde eine neue photometrische Nachweismethode herausgearbeitet, die sich wesentlich von der vorhergehenden Methode unterscheidet und bedeutend empfindlicher ist. Zum sicheren Nachweis genügen bereits weniger als 5 Gamma Hexosamin. Die Methode beruht darauf, daß die Hexosamine, sobald sie durch die Nitritlösung deaminiert sind, in 2,5 Anhydrohexosen umgewandelt werden und eine gleichzeitige Walden Umkehr am Kohlenstoff 2 stattfindet.

Die Anhydrohexosen liefern mit Indol in HCl eine charakteristische Farbreaktion. Der Nachweis beruht auf dem Intensitätsunterschied der Farbe, die gebildet wird, wenn man Indol zu gelöstem Hexosamin vor und nach Deaminierung gibt.

Die Bestimmung der Hexosamine bei Polysacchariden durch die Indolreaktion verlangt eine völlige Hydrolyse der Polysaccharide. Im Falle der sauren Mucopolysaccharide (wenn Hexosamine mit Hyaluronsäure oder Chondroitinschwefelsäure verbunden sind) fand man, daß die Indolreaktion zu niedrige Werte nach der Hydrolyse ergab. JOHNSTON, OLSTON und STANIER (25) beschrieben deshalb folgenden Arbeitsvorgang:

1 ml der Probe soll mit einem ml 8 N HCl in ein Pyrex-Glas gegeben werden. Die Mischung soll geschüttelt und anschließend in stark kochendem Wasser 4 Stunden erhitzt werden. Um die Salzsäure wieder zu entfernen, wird das Glas abgekühlt, der Inhalt zentrifugiert und dann mittels eines Rotationsverdampfers bei Unterdruck verdampft bis nur mehr Trockensubstanz im Glas ist. Die Trockensubstanz wird mit destilliertem Wasser gelöst und der oben beschriebenen photometrischen Reaktion nach BOHELMFREUND unterworfen.

Ich selber kochte die Probe wie von JOHNSTON gefordert mit 8 N HCl; jedoch nur zwei Stunden lang; dies genügt, weil nach 2 Stunden bereits mehr als 90 % freigesetzt waren und nachgewiesen werden konnten. Nach vier Stunden konnten höchstens 97 % nachgewiesen werden, so daß ich dieses Weniges in Kauf nehmen konnte und es im Labor der Arbeitsgruppe BRÜCKNER in gleicher Weise durchgeführt wurde, um reproduzierbare und vergleichbare Ergebnisse zu erhalten.

Bei der Vacuumextraktion empfiehlt es sich, aufmerksam zu sein, um ein etwaiges Aufkochen der Substanz zu verhindern und so einem Verlust vorzubeugen.

Die Hydrolyse mit 8 N HCl, die Verdampfung mit dem Vakuumextraktor, die Auflösung der Trockensubstanz mit Aqua dest. und die folgende Hexosaminbestimmung nach DISCHE und BOHELMFREUND stellen eine zuverlässige Methode dar, mit der man auch geringe Mengen quantitativ zuverlässig nachweisen kann.

- 4. Statistische Auswertung der Meßreihen und Mittelwerte mit dem t-Test von STUDENT

Man kann bei dieser statistischen Auswertung zwei Arten von Fehlern begehen.

a) Fehler 1. Art

Man verwirft die "Nullhypothese" (d. h. Mittelwerte sind gleich, der Unterschied ist nur zufallsbedingt) und sagt: Beide Mittelwerte sind verschieden, obwohl dies nicht zutrifft, obwohl beide Mittelwerte Schätzungen des gleichen "wahren Wertes" sind. Die Wahrscheinlichkeit hierzu ist kleiner als das Signifikanzniveau des Testes.

b) Fehler 2. Art

Man hat die Nullhypothese nicht verworfen, beibehalten, obwohl dies "nicht richtig" ist. Man war also zu vorsichtig zu sagen, die Mittelwerte seien verschieden, obwohl dies berechtigt gewesen wäre. Dies ist umso häufiger, je niedriger das Signifikanzniveau ist, je vorsichtiger man also war, Fehler 1. Art zu vermeiden.

IV. Der Einfluß des N. Vagus auf die Schleimsekretion:

VINEBERG (36) gibt in seinen Beobachtungen einen stimulierenden Effekt des Vagus auf die Schleimsekretion an. Seine Ergebnisse zeigen, daß der Vagus die Sekretion des Schleimes durch die Hauptzellen und des Oberflächenepithels der Magenmucosa kontrolliert. Auch JENNINGS und FLOKEY (23) sind der Ansicht, daß der Vagus die Mucusproduktion stimuliert.

MENGUY und THOMPSON aber fanden, daß sowohl Reizung des Vagus als auch Anwendung von Cholinomimetika die Schleimsekretion des Antrum nicht steigern.

GROSSMANN und MARK (13) konnte ebenfalls keinen Anstieg der Schleimsekretion des Magens nach cholin-erger Stimulation beobachten.

MENGUY und THOMPSON (28) führten an Hunden mit vagal-innervierten und denervierten Antrumtaschen eine Stimulation des Vagus mit Insulin durch. Bei beiden erfolgte eine Abnahme der Schleimausscheidung. Auch die Konzentration der Hexosamine war vermindert.

Die Mucussekretion ist eines der wenig erforschten Gebiete der gastro-intestinalen Physiologie. Die meisten Studien befassen sich hauptsächlich mit der Säure- und Pepsinsekretion. In den bisherigen Arbeiten wurde die Mukussekretion hauptsächlich durch lokale oder mechanische Stimulation der Magenmucosa gemessen. Dabei wurde die Regulation des Nervensystems unzureichend berücksichtigt. Es wurde berichtet, daß sowohl die Stimulation des Vagus als auch des Sympathikus eine vermehrte Mucussekretion bewirkt. Dies ist wahrscheinlich eine Folge, weil jede Art der Stimulation verschiedene Areale des Magens oder verschiedene Arten von Zellen betrifft. Viele Experimente in früheren Arbeiten sind

so beschrieben, daß die Wirkung der vagal stimulierten Schleimsekretion auf die Mukusdrüsen nicht als Ursache für die gemessene Erhöhung der Mukussekretion ausgeschlossen werden konnte. Es wurde gezeigt, daß lokale Säureapplikation die Mukusproduktion erhöht.

Wie man sieht, ist die Literatur zu diesem Thema spärlich und sogar dieses wenige noch widersprüchlich. Dies ist einerseits auf die verschiedenen Versuchsbedingungen zurückzuführen, andererseits auf die unterschiedlich verwendeten Tierspezies. Auch die Experimente selbst erwiesen sich als sehr schwierig.

V. Kritische Betrachtung der eigenen Ergebnisse

Ergebnisse anderer Autoren über den Erfolg und den postoperativen Verlauf der selektiven proximalen Vagotomie mit Pyloroplastik sind bisher nicht bekannt. Die Arbeitsgruppe BRÜCKNER befaßte sich erstmalig mit dem Einfluß der sel. prox. Vagotomie auf die Schleimsekretion. (3).

PFISTER untersuchte bei 20 Patienten mit Duodenal-ulcera des Magensekret auf Protein, Sialsäuren und Hexosaminen vor und zwei Monate nach sel. prox. Vagotomie. Er untersuchte jeweils die Basalsekretion und nach Stimulation mit Pentagastrin.

Er bestimmte ebenso wie ich in meiner Arbeit das Protein mit der Biuret-Methode. Die Sialsäuren bestimmte er ebenso mit der von WARREN entwickelten Methode. Zur Bestimmung der Hexosamine benutzten wir die Methode von DISCHE und BOHRENFREUND. Somit sind unsere Ergebnisse unmittelbar vergleichbar.

1. Protein:

Die Konzentration fällt in der Basalsekretion zwischen einem und fünf Jahren signifikant ab (43%). Nach Stimulation mit Pentagastrin ist jedoch ein signifikanter Anstieg zu verzeichnen (102%).

PFISTER beobachtete im Gegensatz hierzu auch in der Basalsekretion einen Anstieg was darauf hindeutet, daß die Konzentration der Proteine erst im Laufe der Jahre abnimmt. Die Fähigkeit, nach Stimulation eine erhöhte Konzentration an Protein zu sezernieren, scheint erhalten zu bleiben.

Die Gesamtmenge steigt während der Basalsekretion signifikant an (210%). PFISTER beobachtete hier keine Veränderung. Somit läßt sich sagen, daß die Sekretion von Proteinen nach einer postoperativen Erholungsphase wieder kontinuierlich zunimmt.

Nach Stimulation mit Pentagastrin beobachtete PFISTER einen Anstieg der Proteine. Ich hingegen konnte einen Abfall (32%) zwischen einem und fünf Jahren postop. messen. Es scheint hier ein Zusammenhang mit dem Volumen des Magensekrets zu bestehen.

Dies nimmt ebenso wie die Gesamtmenge der Proteine nach Stimulation mit Pentagastrin in der postop. Phase bis zu fünf Jahren ab.

2. Hexosamine:

Die Konzentration stieg in der fünfjährigen postoperativen Phase in der Basalsekretion (41%) ebenso wie nach Stimulation mit Pentagastrin (84%). Ebenso stieg die Gesamtmenge sowohl in der Basalsekretion signifikant an (228%), wie auch nach Stimulation mit Pentagastrin (14%). Auch PFISTER beobachtete jeweils einen signifikanten Anstieg post operationem, welcher über fünf Jahre hinweg anhält.

3. Sialsäuren:

Die Konzentration der freien Sialsäuren fällt in der postoperativen Phase sowohl in der Basalsekretion als auch nach Stimulation mit Pentagastrin ab. Ebenso fällt die Gesamtmenge nach Stim. mit Pentagastrin ab. Nur in der Basalsekretion ist ein Anstieg zu verzeichnen. Auch PFISTER beobachtete einen Abfall der Konzentration und der Gesamtmenge nach der Operation.

Die Konzentration der gesamten Sialsäuren hingegen stieg in der postoperativen Phase in der Basalsekretion und nach Stimulation mit Pentagastrin signifikant an. PFISTER konnte noch keine Veränderungen nachweisen, was auf eine allmähliche Zunahme der Sekretion im Laufe der Jahre hinweist. Ebenso wurde eine signifikante Zunahme der Menge der gesamten Sialsäuren beobachtet, wo PFISTER noch keine Veränderungen verzeichnete. Dies spricht ebenfalls für eine allmähliche Zunahme im Laufe der Jahre.

Es läßt sich sagen, daß man den Rückgang der Sialsäuren nach Vagotomie aufmerksam beobachten sollte. Es ist bekannt, daß die Sekretion der Sialsäuren bei Patienten mit Magenulcera vermindert ist. Die Sialsäuren sind aber ein wesentlicher Bestandteil der Glycoproteine des Magens, die als innerer Schutzmantel dienen.

F. ZUSAMMENFASSUNG

An 25 Patienten wurden Magensekretuntersuchungen nach selektiver, proximaler Vagotomie durchgeführt. Untersucht wurden Patienten nach einem, drei, vier und fünf Jahren post operationem. Dabei wurde über 10 Minuten das Residualvolumen und über 30 Minuten in 3 Fraktionen die Basalsekretion abgesaugt. Nach Stimulation mit Pentagastrin wurde, in 15 minütigem Abstand, über 2 Stunden der Magensaft gesammelt. Folgende Parameter wurden hierbei bestimmt: Volumen, pH-Wert, Gesamtsäure, jeweils die Konzentration und die Gesamtmenge der Proteine, der Sialsäuren und der Hexosamine.

Folgende Ergebnisse wurden erzielt:

I. Volumen:

1. Residualvolumen:

Zwischen einem und drei Jahren signifikanter Anstieg (80,9 %). Zwischen drei und fünf Jahren wieder ein Abfall (44 %).

2. Basalsekretion:

Zwischen einem und drei Jahren ein signifikanter Anstieg (98 %). Ebenso ein Anstieg zwischen drei und vier bzw. drei und fünf Jahren (8 %).

3. Nach Stimulation mit Pentagastrin:

Zwischen einem und drei Jahren ein Anstieg von 11 %. Zwischen drei und vier Jahren eine geringe Abnahme (12 %), ebenso zwischen drei und fünf Jahren (13,8 %).

II. PH-Wert:

1. Residualvolumen:

Zwischen einem und drei Jahren ein Anstieg von 5,6 %. Zwischen drei und fünf Jahren ein Anstieg von 11,1 %, zwischen einem und fünf Jahren von 16,2 %.

2. Basalsekretion:

Zwischen einem und drei Jahren signifikanter Anstieg (55%). Zwischen einem und fünf Jahren ein signifikanter Anstieg von 61%.

3. Stimulation mit Pentagastrin:

Zwischen einem und drei Jahren signifikanter Anstieg von 52%. Zwischen drei und vier Jahren signifikanter Anstieg von 53%.

III. Gesamtsäure:

1. Residualvolumen:

Zwischen einem und drei Jahren postop. ein Anstieg von 27,7%. Zwischen drei und vier Jahren signifikanter Abfall (80,9%) Zwischen einem und fünf Jahren signifikanter Abfall (75,3%).

2. Basalsekretion:

Zwischen einem und drei Jahren signifikanter Anstieg (95%). Zwischen drei und vier Jahren ein Abfall von 47,6%. Zwischen einem und fünf Jahren ein signifikanter Abfall (79,5%).

3. Nach Stimulation mit Pentagastrin:

Zwischen einem und drei Jahren ein signifikanter Abfall (35%). Zwischen drei und vier Jahren ein Abfall von 12%. Zwischen drei und fünf Jahren ein signifikanter Abfall von 46,8%.

IV. Konzentration der Hexosamine:

1. Residualvolumen:

Zwischen einem und drei Jahren signif. Anstieg (397%). Zwischen drei und vier Jahren ein signif. Anstieg (64,1%). Zwischen einem und fünf Jahren ein signif. Anstieg von 920%.

2. Basalsekretion:

Zwischen einem und drei Jahren ein Abfall von 38%. Zwischen drei und fünf Jahren ein Anstieg von 126%. Zwischen einem und fünf Jahren ein Anstieg von 41%.

3. Nach Stimulation mit Pentagastrin:

Zwischen einem und drei Jahren ein Abfall von 26,5%.

Zwischen drei und vier Jahren ein Anstieg von 29,3%.

Zwischen einem und fünf Jahren ein Anstieg von 84%.

IV.a) Gesamtmenge der Hexosamine:

1. Residualvolumen:

Zwischen einem und drei Jahren ein signifikanter Anstieg (684%). Zwischen drei und vier Jahren ein Abfall (24,2%).

Ein Anstieg(29,7%) zwischen drei und fünf Jahren.

2. Basalsekretion:

Ein Anstieg(50%) zwischen einem und drei Jahren, ein signifikanter Anstieg (119%) zwischen drei und fünf Jahren. Zwischen einem und fünf Jahren ein signifikanter Anstieg(228%).

3. Nach Stimulation mit Pentagastrin:

Ein Anstieg (14%) zwischen einem und drei Jahren. Ein signifikanter Anstieg(65%) zwischen drei und fünf Jahren postoperativ.

V. Konzentration der Proteine:

1. Residualvolumen:

Ein signifikanter Abfall(35,4%) zwischen einem und drei Jahren. Ein Anstieg(24,2%) zwischen drei und vier Jahren.

Ein signifikanter Abfall(37,4%) zwischen einem und fünf Jahren.

2. Basalsekretion:

Ein Abfall(25%) zwischen einem und drei Jahren. Ein Abfall (25,5%) zwischen drei und vier Jahren. Ein signifikanter Abfall(42,9%) zwischen einem und fünf Jahren.

3. Nach Stimulation mit Pentagastrin:

Eine signif. Zunahme(172%) zwischen einem und drei Jahren. Zwischen drei und fünf Jahren eine Abnahme(21,8%).

Eine signif. Zunahme(101,7%) zwischen einem und fünf Jahren postoperativ.

V. a) Gesamtmenge der Proteine:

1. Residualvolumen:

Eine Zunahme (21,1 %) zwischen einem und drei Jahren.

Eine Abnahme zwischen drei und vier Jahren (28,2 %).

Eine signifikante Abnahme (31,0 %) zwischen einem und fünf Jahren.

2. Basalsekretion:

Eine signif. Zunahme (77 %) zwischen einem und drei Jahren.

Eine signif. Abnahme (40 %) zwischen drei und vier Jahren.

Zwischen drei und fünf Jahren jedoch ein Anstieg (75 %).

Zwischen einem und fünf Jahren ein signif. Anstieg (210 %).

3. Nach Stimulation mit Pentagastrin:

Zwischen einem und drei Jahren ein geringer Anstieg (3%).

Ein Abfall (30 %) zwischen drei und vier Jahren. Ein Abfall (32 %) zwischen einem und fünf Jahren postoperativ.

VI. Konzentration der gesamten Sialsäure.

1. Residualvolumen:

Zwischen einem und drei Jahren eine Zunahme (73,4%). Zwischen drei und vier Jahren ein geringer Abfall (3,5 %).

Zwischen drei und fünf Jahren ein signif. Anstieg (90 %).

2. Basalsekretion:

Ein signif. Anstieg (109 %) zwischen einem und drei Jahren.

Ein Anstieg (19,6 %) zwischen drei und fünf Jahren.

3. Nach Stimulation mit Pentagastrin:

Eine Zunahme (80 %) zwischen einem und drei Jahren.

Zwischen drei und fünf Jahren ein signif. Anstieg (90,8 %).

VI. a) Menge der gesamten Sialsäure:

1. Residualvolumen:

Ein signif. Anstieg zwischen einem und drei Jahren (257 %).

Zwischen drei und vier Jahren ein Abfall (44,1 %). Zwischen einem und fünf Jahren ein signif. Anstieg (209 %).

2. Basalsekretion:

Ein signif. Anstieg zwischen einem und drei Jahren (392 %).

Ein Abfall zwischen drei und vier Jahren (37 %). Ein signif.

Anstieg zwischen einem und fünf Jahren postoperativ.

3. Nach der Stimulation mit Pentagastrin.

Ein Anstieg (215%) zwischen drei und fünf Jahren.

Ein Abfall zwischen drei und vier Jahren (69%). Zwischen drei und fünf Jahren nur ein Abfall von 18%. Insgesamt ein signif. Anstieg(158%) zwischen einem und fünf Jahren postoperativ.

VII. Konzentration der freien Sialsäure:

1. Residualvolumen:

Zwischen einem und drei Jahren ein Abfall(35%). Zwischen drei und vier Jahren ein Abfall von 33%. Zwischen drei und fünf Jahren jedoch ein Anstieg von 33% Insgesamt ein Abfall (19%) zwischen einem und fünf Jahren.

2. Basalsekretion:

Zwischen einem und drei Jahren ein signif. Abfall(41,5%). Zwischen drei und vier Jahren ein Abfall(39,7%). Zwischen drei und fünf Jahren ein Anstieg von 85,7%. Insgesamt zwischen einem und fünf Jahren ein geringer Abfall(4%).

3. Nach Stimulation mit Pentagastrin:

Ein Abfall(57,2%) zwischen einem und drei Jahren postop. Insgesamt ein Abfall zwischen einem und fünf Jahren postoperativ von 28,9%.

VII.a) Gesamtmenge der freien Sialsäure:

1. Residualvolumen:

Ein Anstieg (22,2%) zwischen einem und drei Jahren. Ein Abfall(62,1%) zwischen drei und vier Jahren. Zwischen drei und fünf Jahren nur ein geringer Abfall (7,6%). Insgesamt zwischen einem und fünf Jahren ein Anstieg von 12,9%.

2. Basalsekretion:

Zwischen einem und drei Jahren ein Anstieg(49%). Zwischen drei und vier Jahren ein Abfall (16%). Zwischen drei und fünf Jahren ein Anstieg;53%). Zwischen einem und fünf Jahren ein signif. Anstieg(128%.)

3. Nach Stimulation mit Pentagastrin:

Zwischen einem und drei Jahren ein Abfall(21%). Zwischen drei und vier Jahren ein Abfall (35,6%). Zwischen drei und fünf Jahren ein Anstieg(26,6%).

VIII. Konzentration der gebundenen Sialsäure:

1. Residualvolumen:

Ein Jahr postop. keine gebundene Sialsäure.

Zwischen drei und vier Jahren ein Anstieg(10%). Zwischen drei und fünf Jahren ein signif. Anstieg(40%).

2. Basalsekretion:

Zwischen vier und fünf Jahren ein Anstieg(16%). Zwischen drei und vier Jahren ein Abfall (19,6%) .Zwischen drei und fünf Jahren ein geringer Abfall(9%).

3. Nach Stimulation mit Pentagastrin:

Ein Abfall(9,5%) zwischen drei und vier Jahren. Ein Abfall (12,5%) zwischen drei und fünf Jahren.

VIII.a) Gesamtmenge der gebundenen Sialsäure:

1. Residualvolumen:

Zwischen drei und vier Jahren ein Abfall von 34,2%.

Zwischen drei und fünf Jahren ein Abfall von 15,1%.

2. Basalsekretion:

Ein Abfall(41,4%) zwischen drei und vier Jahren.

Ein Abfall (0,8%) zwischen drei und fünf Jahren.

Das ergibt einen Anstieg zwischen vier und fünf Jahren von 64%.

3. Nach Stimulation mit Pentagastrin:

Zwischen drei und vier Jahren ein Abfall(81%). Ein Anstieg zwischen vier und fünf Jahren .Insgesamt zwischen drei und fünf Jahren ein Abfall von 33,1%.

G. Anhang

- I. Wertetabellen
- II. Mittelwerte und Signifikanz
- III. Literaturverzeichnis

G . ANHANG

Teil I. Wertetabellen

Name: Gerald Ludwig
Geburtsdatum:

O.P. 13.2.74
Test: 25.4.75

	Nacht	Basal				Pentagastrin							
		7	7	8	10	9	14	30	28	28	6	7	
Volumen (ml)	24												
PH	7,1	6,6	6,5	7,2	6,3	3,4	1,7	1,7	1,7	1,7	2,25	5	
H ⁺ (mval/l)	-	-	-	-	-	0,39	24,7	24,7	24,7	24,7	6,85	-	
Gesamtsäure (mval)	-	-	-	-	-	0,3	0,34	0,74	0,7	0,7	0,11	-	
Siatsäure Konz. (μMol)	0,021	0,014	0,013	0,014	0,014	0,007	0,005	0,005	0,004	0,005	0,003	0,011	
Gesamt (μMol)	0,504	0,098	0,091	0,112	0,14	0,063	0,07	0,15	0,112	0,14	0,018	0,077	
Hexosamine Konz. (mg%)	4,72		67,87					18,30					
Gesamt (mg)	1,13		14,93					24,16					
Protein Konz. (g/l)	6,54	4,26	6,21	2,2	1,84	2,57	2,19	0,61	1,81	0,23	-	-	
Gesamt (g)	0,157	0,03	0,057	0,018	0,018	0,023	0,031	0,018	0,051	0,006	-	-	

Name: Hüttinger Erich
 Geburtsdatum: 17.10.41

O.P. Juni 75
 Test: 28.7.75

	Nacht	Basal					Pentagastrin									
		13	15	12	28	59	48	39	34	39	26	21				
Volumen (ml)	44															
PH	1,59	1,8	1,71	1,95	1,27	1,11	1,11	1,05	1,06	1,15	1,09	1,18				
H ⁺ (mval/l)	32,0	19,5	24,1	13,7	68,8	99,6	99,6	115,4	112,5	90,9	104,8	84,5				
Gesamtsäure (mval)	1,408	0,254	0,362	0,164	1,926	5,876	4,781	4,501	3,822	3,545	2,725	1,775				
Sialsäure Konz. (μMol)	0,0012	0,0005	0,0021	0,0013	0,0012	0,0008	0,0004	0,0004	0,0004	0,0008	-	-				
Gesamt (μMol)	0,053	0,007	0,032	0,016	0,034	0,047	0,019	0,016	0,028	0,016	-	-				
Hexosamine Konz. (mg%)	5,12		37,30					13,2								
Gesamt (mg)	2,25		44,92					32,8								
Protein Konz. (g/l)	2,66	1,14	1,71	2,66	1,14	2,28	1,90	1,14	1,71	1,52	-	-				
Gesamt (g)	0,117	0,015	0,026	0,032	0,032	0,135	0,91	0,045	0,058	0,061	-	-				

Name: Göhring Elisabeth
Geburtsdatum: 1.11.26

O.P. 30.5.74
Test: 1.4.75

	Nacht			Basal			Pentagastrin									
	36	15	10	9	35	30	55	29	22	30	21	16				
Volumen (ml)																
PH	6,8	3,8	3,2	4,9	4,42	2,6	1,69	1,8	1,7	1,9	1,89	2,1				
H ⁺ (mval/l)	-	-	-	-	-	3,05	25,2	19,5	24,7	15,4	15,8	9,69				
Gesamtsäure (mval)	-	0,003	0,008	0,001	0,021	0,915	1,386	0,566	0,543	0,462	0,332	0,155				
Siälsäure Konz. (μ Mol)	0,016	0,012	0,017	0,013	0,008	0,01	0,009	0,008	0,004	0,005	0,008	0,005				
Gesamt (μ Mol)	0,576	0,18	0,17	0,117	0,28	0,3	0,495	0,232	0,088	0,15	0,168	0,08				
Hexosamine Konz. (mg%)	4,94		10,13					10,61								
Gesamt (mg)	1,78		3,44					25,25								
Protein Konz. (g/l)	2,3	2,26	1,37	1,35	2,19	2,83	0,42	0,361	0,532	1,03	0,684	0,86				
Gesamt (g)	0,083	0,034	0,014	0,012	0,077	0,085	0,023	0,01	0,012	0,031	0,014	0,014				

Name: Feldmeier Josef
Geburtsdatum: 1.7.31

O.P. 3.7.72
Test: 15.4.75

	Nacht	Basal					Pentagastrin									
		7	8	6	13	13	13	12	8	11	15	18	11			
Volumen (mL)	10															
PH	7,3	7,3	7,5	7,5	4,9			1,6	1,7	1,5	1,8	2,2	1,7			
H ⁺ (mval/l)	-	-	-	-	-	-		31,2	24,7	39,6	19,5	7,68	24,7			
Gesamtsäure (mval)	-	-	-	-	-	-		0,4	0,2	0,43	0,29	0,38	0,27			
Siälsäure Konz. (μ Mol)	0,059	0,03	0,027	0,02	0,026	0,011	0,009	0,009	0,02	0,014	0,01	0,009	0,016			
Gesamt (μ Mol)	0,59	0,21	0,22	0,12	0,34	0,14	0,11	0,11	0,16	0,15	0,15	0,16	0,18			
Hexoamine Konz. (mg%)	39,84		28						11,84							
Gesamt (mg)	3,98		5,88						11,96							
Protein Konz. (g/l)	1,54	0,59	1,75	0,38	1,33	3,06	1,75	8,7	1,16	2,3	3,08	2,74				
Gesamt (g)	0,015	0,004	0,014	0,002	0,017	0,04	0,021	0,07	0,013	0,035	0,055	0,03				

Name: Link Karl

O.P. 7.6.72

Geburtsdatum: 15.11.44

Test: 8.4.75

	Nacht	Basal					Pentagatrin									
		13	15	15	15	50	44	27	30	23	27	23	27	23	22	
Volumen (ml)	37															
PH	5,5	7,45	7,65	7,95	1,49	1,45	1,15	1,65	1,3	1,69	1,75	1,65	1,75	1,65	1,9	
H ⁺ (mval/l)	-	-	-	-	40,5	90,9	27,8	63,6	1,908	0,58	21,9	27,8	21,9	27,8	15,4	
Gesamtsäure (mval)	-	-	-	-	2,025	3,99	0,751	0,751	1,908	0,58	0,591	0,639	0,591	0,639	0,339	
Sialsäure Konz. (μ Mol)	0,016	0,036	0,024	0,022	0,008	0,002	0,002	0,002	0,006	0,006	0,003	0,003	0,006	0,003	0,005	
Gesamt (μ Mol)	0,492	0,468	0,36	0,33	0,375	0,088	0,054	0,18	0,18	0,138	0,081	0,069	0,081	0,069	0,088	
Hexosamine Konz. (mg%)	15,81		27,36						4,61							
Gesamt (mg)	5,85		11,76						11,34							
Protein Konz. (g/l)	3,857	3,344	2,679	2,565	2,299	0,798	0,893	1,045	0,76	1,026	2,147	1,776	1,026	2,147	1,776	
Gesamt (g)	0,143	0,043	0,04	0,038	0,115	0,035	0,024	0,031	0,017	0,028	0,049	0,043	0,028	0,049	0,043	

Name: Fritz Eugen
Geburtsdatum:

O.P. Januar 1972
Test: 8.10.75

	Nacht	Basal				Pentagastrin									
		26	20	15	23	37	49	34	38	31	-	-	-	-	-
Volumen (ml)	90														
PH	2,66	5,96	6,68	4,19	2,1	1,8	1,81	1,69	1,71	1,8	-	-	-	-	-
H ⁺ (mval/l)	2,71	-	-	0,1	9,69	19,5	19,0	25,2	24,1	19,5	-	-	-	-	-
Gesamtsäure (mval)	0,243	-	-	0,002	0,223	0,722	0,931	0,857	0,916	0,605	-	-	-	-	-
Siälsäure Konz. (μ Mol)	0,011	0,042	0,019	0,018	0,009	0,011	0,01	0,011	0,01	0,009	0,009	-	-	-	-
Gesamt (μ Mol)	0,99	0,312	0,38	0,27	0,21	0,41	0,49	0,37	0,38	0,28	-	-	-	-	-
Hexosamine Konz. (mg%)	18,37		19,92					8,10							
Gesamt (mg)	16,53		12,15					17,17							
Protein Konz. (g/l)	2,85	1,43	1,48	1,98	4,33	3,27	3,27	3,78	4,39	6,50	5,8	7,41			
Gesamt (g)	0,257	0,037	0,03	0,03	0,1	0,121	0,16	0,144	0,167	0,202	-	-	-	-	-

Name: Stadler Helmut
Geburtsdatum: 2.1.37

O.P. Januar 72
Test: 10.4.75

	Nacht	Basal				Pentagastrin									
		51	61	21	79	61	84	82	67	64	51	27			
Volumen (ml)	80														
PH	6,9	7,1	6,8	7,6	2,3	1,7	1,4	1,5	1,6	1,5	1,9	1,6			
H ⁺ (mval/l)	-	-	-	-	6,1	24,7	50,2	39,6	31,2	39,9	15,4	31,2			
Gesamtsäure (mval)	-	-	-	-	0,482	1,507	4,208	3,2	2	2,5	0,7	0,8			
Siälsäure Konz. (mmol)	0,05	0,04	0,051	0,027	0,031	0,025	0,016	0,028	0,033	0,025	0,047	0,007			
Gesamt (mmol)	4	2,04	3,11	0,567	2,449	1,525	1,344	2,296	2,211	1,6	2,397	0,189			
Hexosamine Konz. (mg%)	34,19		21,74					14,11							
Gesamt (mg)	27,35		28,91					72,67							
Protein Konz. (g/l)	1,6	0,95	0,86	1,12	1,43	3,12	2,76	2,98	2,76	2,43	4,41	2,5			
Gesamt (g)	0,128	0,048	0,052	0,024	0,113	0,19	0,232	0,244	0,185	0,156	0,225	0,068			

Name: Schmidt Hans

Geburtsdatum: 12.11.36

O.P. Februar 72

Test: 11.4.75

	Nacht	Basal					Pentagastrin							
		12	39	18	20	50	19	28	19	58	23	18		
Volumen (ml)	53													
PH	7,6	8,1	7,95	8,1	7,7	7,5	6,9	5,59	7,4	7,7	7,4	7,7		
H ⁺ (mval/l)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
Gesamtsäure (mval)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
Sialsäure Konz. (μMol)	0,065	0,065	0,054	0,053	0,031	0,061	0,037	0,032	0,013	0,016	0,019	0,011		
Gesamt (μMol)	3,45	0,78	2,106	0,954	0,62	3,05	0,703	0,896	0,27	0,928	0,437	0,198		
Hexosamine Konz. (mg%)	37,28		15,68					8,16						
Gesamt (mg)	19,76		10,82					19,18						
Protein Konz. (g/l)	1,22	1,2	0,55	0,82	0,06	0,67	0,06	0,06	0,1	0,27	0,3	0,17		
Gesamt (g)	0,064	0,014	0,021	0,015	0,001	0,034	0,01	0,002	0,002	0,016	0,007	0,003		

Name: Wetzter Johann
Geburtsdatum: 28.5.50

O.P. 15.9.72
Test: 16.4.75

	Nacht	Basal					Pentagastrin									
		10	7	9	39	45	35	50	23	31	22	21				
Volumen (ml)	55															
PH	2,3	2	2,3	4	1,35	1,29	1,29	1,3	1,2	1,2	1,4	1,3				
H ⁺ (mval/l)	6,1	12,2	6,1	-	56,4	65,1	65,1	63,6	80,6	80,6	50,1	63,6				
Gesamtsäure (mval)	3,35	0,12	0,42	-	2,1	2,92	2,27	3,18	1,35	2,49	1,1	1,33				
Sialsäure Konz. (μMol)	0,0603	0,024	0,027	0,028	0,01	0,006	0,005	0,005	0,003	0,004	0,005	0,007				
Gesamt (μMol)	3,3	0,24	0,189	0,252	0,39	0,27	0,175	0,25	0,069	0,124	0,11	0,147				
Hexosamine Konz. (mg%)	12,35		10,48					11,38								
Gesamt (mg)	6,79		2,72					30,27								
Protein Konz. (g/l)	4,96	4,24	4,41	3,63	4,03	2,74	2,49	2,95	3,33	5,39	4,1	4,14				
Gesamt (g)	0,273	0,042	0,031	0,033	0,157	0,123	0,087	0,148	0,077	0,167	0,09	0,087				

Name: Schweiberger Johann

Geburtsdatum: 12.9.43

O.P. 1972

Test: 10.4.75

	Nacht	Basal					Pentagastrin									
		25	13	16	41	61	37	27	33	31	31	31	23			
Volumen (ml)	73															
PH	3,95	4,99	4,80	4,9	1,7	1,9	1,4	1,4	1,4	1,29	1,4	1,4	1,4			
H ⁺ (mval/l)	-	-	-	-	24,7	15,4	50,1	50,1	50,1	65,1	50,1	50,1	50,1			
Gesamtsäure (mval)	-	-	-	-	1.012	0,939	1,8	1,3	1,6	2,0	1,5	1,5	1,15			
Sialsäure Konz. (μ Mol)	0,014	0,022	0,023	0,018	0,018	0,014	0,012	0,011	0,011	0,015	0,009	0,01	0,01			
Gesamt (μ Mol)	1,022	0,55	0,299	0,288	0,738	0,854	0,444	0,297	0,363	0,465	0,279	0,23				
Hexosamine Konz. (mg%)																
Gesamt (mg)																
Protein Konz. (g/l)	1,56	-	-	-	3,10	2,30	3,42	2,36	2,55	3,19	3,48	3,78				
Gesamt (g)	0,114	-	-	-	0,127	0,14	0,127	0,064	0,084	0,099	0,108	0,087				

Name: Ringelmann Walter
Geburtsdatum: 4.6.23

O.P. 8.12.72
Test: 18.4.75

	Nacht	Basal				Pentagastrin									
		34	45	21	38	25	30	30	26	25	32	30			
Volumen (ml)	104														
PH	7,3	7,8	7,7	7,9	5,9	4,49	3,27	5,4	2,59	2,19	4,8	2,3			
H ⁺ (mval/l)	-	-	-	-	-	0,01	0,8	-	3,05	7,86	0,01	6,10			
Gesamtsäure (mval)	-	-	-	-	-	0,003	0,024	-	0,793	1,965	0,003	1,83			
Sialsäure Konz. (μMol)	0,015	0,015	0,013	0,023	0,005	0,012	0,008	0,007	0,005	0,005	0,007	0,01			
Gesamt (μMol)	1,56	0,51	0,585	0,483	0,19	0,3	0,24	0,21	0,13	0,125	0,224	0,3			
Hexosamine Konz. (mg%)	13,70		44,27					23,70							
Gesamt (mg)	14,25		44,27					55,93							
Protein Konz. (g/l)	2,26	2,03	2,01	2,57	1,82	5,34	2,76	2,85	4,5	2,34	3,33	2,7			
Gesamt (g)	0,235	0,069	0,09	0,054	0,069	0,134	0,083	0,086	0,117	0,059	0,107	0,081			

Name: Glessner Hubert
Geburtsdatum: 10.4.34

O.P. 17.9.71
Test: 24.2.76

	Nacht	Basal				Pentagastrin							
		18	15	14	31	36	42	50	31	40	-	-	
Volumen (ml)	28												
PH	6,1	5,8	7,1	5,9	1,5	1,31	1,32	1,31	1,38	1,32	-	-	-
H ⁺ (mval/l)	-	-	-	-	39,6	62,1	60,6	62,1	52,6	60,6	-	-	-
Gesamtsäure (mval)	-	-	-	-	1,228	2,236	2,545	3,105	1,631	2,424	-	-	-
Siälsäure Konz. (μMol)	0,018	0,023	0,022	0,014	0,012	0,013	0,01	0,005	0,008	0,011	0,01	0,008	0,008
Gesamt (μMol)	0,5	0,41	0,33	0,2	0,37	0,47	0,42	0,25	0,25	0,44	-	-	-
Hexosamine Konz. (mg%)	46,88		31,20					18,40					
Gesamt (mg)	13,13		14,66					42,32					
Protein Konz. (g/l)	2,30	1,69	1,39	1,5	3,08	3,55	2,53	2,43	3,67	3,71	4,79	5,62	5,62
Gesamt (g)	0,064	0,03	0,021	0,021	0,095	0,128	0,106	0,122	0,114	0,148	-	-	-

Name: Gstettner Georg
Geburtsdatum: 9.4.40

O.P. Dezember 71
Test: 16.1.76

	Nacht	Basal				Pentagastrin							
		14	25	10	37	85	45	38	22	50	-	-	
Volumen (ml)	45												
PH	2	1,98	1,8	2,55	1,3	1,3	1,3	1,45	1,4	1,5	-	-	
H ⁺ (mval/l)	12,2	12,8	19,5	3,44	63,6	63,6	63,6	44,5	50,1	39,6	-	-	
Gesamtsäure (mval)	0,345	0,179	0,587	0,344	2,253	5,406	2,826	1,691	0,601	1,98	-	-	
Siälsäure Konz. (μMol)	0,013	0,021	0,012	0,018	0,007	0,006	0,004	0,007	0,009	0,007	0,005	0,007	
Gesamt (μMol)	0,59	0,29	0,3	0,18	0,26	0,51	0,18	0,27	0,1	0,35	-	-	
Hexosamine Konz. (mg%)	11,68		12,48					4,56					
Gesamt (mg)	5,25		6,12					12,63					
Protein Konz. (g/l)	1,58	1,58	0,87	0,76	1,94	0,76	1,16	1,35	1,49	0,74	0,76	0,99	
Gesamt (g)	0,071	0,022	0,022	0,008	0,072	0,065	0,052	0,051	0,032	0,037	-	-	

Name: Ullrich Wilhelm
Geburtsdatum: 25.3.11

O.P. 28.1.71
Test: 8.4.75

	Nacht	Basal					Pentagastrin									
	15	39	31	31	31	54	20	21	27	35	23	28	32			
Volumen (ml)	7	7,55	7,72	8,2	8	6,5	3,4	3,9	6,1	3,7	5,2	6,8				
PH	-	-	-	-	-	-	0,5	0,15	-	0,2	-	-				
H ⁺ (mval/l)	-	-	-	-	-	-	0,011	0,004	-	0,006	-	-				
Gesamtsäure (mval)	0,029	0,022	0,013	0,012	0,018	0,017	0,008	0,006	0,013	0,013	0,014	0,019				
Sielsäure Konz. (μMol)	0,44	0,86	0,4	0,37	0,97	0,34	0,17	0,16	0,46	0,3	0,39	0,61				
Gesamt (μMol)	77,92		10,88					9,60								
Hexosamine Konz. (mg%)	11,69		10,99					23,04								
Gesamt (mg)	3,52	1,1	0,44	0,04	0,86	0,89	2,74	1,5	0,46	1,98	0,67	0,006				
Protein Konz. (g/l)	0,053	0,043	0,014	0,001	0,046	0,018	0,058	0,041	0,016	0,046	0,019	0,002				
Gesamt (g)																

Name: Zolnierz Ludwig
Geburtsdatum: 26.8.48

O.P. 29.9.71
Test: 8.4.75

	Nacht	Basal				Pentagastrin							
		18	20	21	18	21	13	18	23	13	-	-	-
Volumen (ml)	68												
PH	7,45	8,11	8,01	8	8	7,8	7,7	7,8	7,8	7,6	-	-	-
H ⁺ (mval/l)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Gesamtsäure (mval)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Stalsäure Konz. (μ Mol)	0,046	0,028	0,022	0,025	0,043	0,032	0,018	0,018	0,012	0,023	0,015	0,013	
Gesamt (μ Mol)	3,128	0,504	0,44	0,525	0,774	0,672	0,234	0,324	0,276	0,299	-	-	
Hexosamine Konz. (mg%)	21,23		24					26,59					
Gesamt (mg)	14,44		14,16					28,19					
Protein Konz. (g/l)	4,617	0,114	1,425	3,895	4,788	2,451	4,98	2,76	1,938	3,686	1,311	1,729	
Gesamt (g)	0,314	0,002	0,029	0,082	0,086	0,051	0,065	0,05	0,045	0,048	-	-	

Name: Kellerer Anton
Geburtsdatum: 15.6.26

O.P. 3.8.71
Test: 25.2.76

	Nacht	Basal					Pentagastrin									
		15	25	28	19	23	18	24	25	23	-	-	-	-	-	-
Volumen (ml)	15	4,2	6,6	7,6	3,7	1,8	1,6	1,65	1,8	2,15	-	-	-	-	-	-
PH	7,8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
H ⁺ (mval/l)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Gesamtsäure (mval)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Sialsäure Konz. (μ Mol)	0,049	0,039	0,042	0,015	0,022	0,006	0,004	0,005	0,006	0,004	0,004	0,004	0,007	0,007	0,007	0,007
Gesamt (μ Mol)	0,74	0,59	0,3	0,42	0,42	0,14	0,07	0,12	0,15	0,09	-	-	-	-	-	-
Hexosamine Konz. (mg%)	43,44		42,48					16,56								
Gesamt (mg)	6,52		28,89					21,86								
Protein Konz. (g/l)	3,38	4,01	0,82	1,69	3,93	2,01	1,81	2,03	2,11	2,28	2,0	1,41	1,41	1,41	1,41	1,41
Gesamt (g)	0,051	0,06	0,021	0,047	0,075	0,046	0,033	0,049	0,053	0,052	-	-	-	-	-	-

Name: Kaiser Helmut
Geburtsdatum: 27.10.40

O.P. 22.7.1970
Test: 10.9.75

	Nacht	Basal					Pentagastrin									
		18	12	17	20	34	22	29	31	26	26	26	26	26	20	
Volumen (ml)	42															
PH	7,4	8,3	8,68	8,41	6,82	1,42	1,28	1,8	2,2	1,68	1,8	1,8	1,62			
H ⁺ (mval/l)	-	-	-	-	-	47,8	66,7	19,5	7,68	25,8	19,5	29,8				
Gesamtsäure (mval)	-	-	-	-	-	1,625	1,467	0,566	0,238	0,671	0,507	0,596				
Sialsäure Konz. (µMol)	0,045	0,052	0,037	0,043	0,03	0,023	0,013	0,016	0,016	0,007	0,007	0,006				
Gesamt (µMol)	1,89	0,936	0,444	0,731	0,6	0,782	0,286	0,464	0,496	0,182	0,182	0,12				
Hexosamine Konz. (mg%)	67,30		63,90					18,19								
Gesamt (mg)	28,27		30,03					37,84								
Protein Konz. (g/l)	2,55	1,69	1,91	1,69	1,88	3,34	2,7	2,2	2,05	2,79	4,94	5,34				
Gesamt (g)	0,107	0,03	0,017	0,029	0,038	0,114	0,059	0,064	0,064	0,073	0,128	0,107				

Name: Geitner Wilhelm
Geburtsdatum: 14.7.25

O.P. 1970
Test: 5.9.75

	Nacht			Basal			Pentagastrin									
	41	13	5	25	34	33	65	23	16	24	22	19				
Volumen (ml)																
PH	5,2	3,29	6,43	7,15	2,2	2,31	2	1,15	1,51	1,2	1,28	1,22				
H ⁺ (mval/l)	-	0,8	-	-	7,68	5,97	12,2	90,9	38,6	80,6	66,7	76,9				
Gesamtsäure (mval)	-	0,01	-	-	0,262	0,198	0,793	2,091	0,618	1,934	-	-				
Sialsäure Konz. (μMol)	0,0839	0,043	0,036	0,057	0,022	0,024	0,018	0,021	0,022	0,017	-	0,361				
Gesamt (μMol)	3,44	0,559	0,18	1,425	0,748	0,792	1,17	0,483	0,352	0,918	-	0,361				
Hexosamine Konz. (mg%)	56,83		56,26					30,16								
Gesamt (mg)	23,30		24,19					71,18								
Protein Konz. (g/l)	3,47	2,7	2,95	2,01	2,74	3,4	2,74	4,2	3,04	2,32	2,79	5,28				
Gesamt (g)	0,142	0,035	0,015	0,05	0,093	0,112	0,178	0,097	0,049	0,056	0,061	0,1				

Name: Glas Leo

O.P. 1970

Geburtsdatum: 24.7.19

Test: 1.9.75

	Nacht	Basal				Pentagastrin									
		16	28	28	28	33	36	29	26	23	20	16	14		
Volumen (ml)	38														
PH	6,8	6,7	6,75	6,7	6,5	3,6	3,6	2,15	2,0	1,8	1,8	1,85	2,15		
H ⁺ (mval/l)	-	-	-	-	-	-	-	8,53	12,2	19,5	19,5	17,4	8,53		
Gesamtsäure (mval)	-	-	-	-	-	-	-	0,247	0,317	0,448	0,39	0,278	0,119		
Sialsäure Konz. (μMol)	0,043	0,031	0,033	0,049	0,031	0,023	0,023	0,014	0,005	0,017	0,014	0,014	0,019		
Gesamt (μMol)	1,634	0,496	0,924	1,372	1,023	0,828	0,828	0,406	0,13	0,391	0,28	0,224	0,266		
Hexosamine Konz. (mg%)	51,44	77,25							32,62						
Gesamt (mg)	19,55	55,62							64,26						
Protein Konz. (g/l)	0,11	0,19	3,86	0,27	1,25	2,11	2,11	2,58	2,87	2,57	2,41	2,43	2,57		
Gesamt (g)	0,004	0,003	0,108	0,007	0,041	0,076	0,076	0,075	0,075	0,059	0,048	0,039	0,036		

Name: Stück Heinz

Geburtsdatum: 13.7.41

O.P. 1970

Test: 25.8.75

	Nacht	Basal					Pentagastrin						
	43	16	11	38	34	26	31	31	28	27	-	-	
Volumen (ml)													
PH	2,18	7,20	7,80	4,70	1,89	1,53	1,50	1,69	1,61	1,63	-	-	
H ⁺ (mval/l)	8,093	-	-	0,05	15,8	36,9	39,6	25,2	30,5	29,1	-	-	
Gesamtsäure (mval)	0,348	-	-	0,019	0,537	0,959	1,144	0,781	0,854	0,786	-	-	
Sialsäure Konz. (μMol)	0,047	0,0302	0,027	0,042	0,015	0,013	0,014	0,014	0,01	0,016	0,018	0,011	
Gesamt (μMol)	2,021	0,483	0,297	1,596	0,51	0,338	0,434	0,434	0,28	0,432	-	-	
Hexosamine Kon. (mg%)													
Gesamt (mg)													
Protein Konz. (g/l)	2,89	0,82	0,89	1,39	1,69	1,77	1,86	1,67	2,07	2,03	-	-	
Gesamt (g)	0,124	0,013	0,01	0,053	0,057	0,046	0,058	0,052	0,058	0,055	-	-	

Name: Dr. Spude Hans-Jürgen
Geburtsdatum:

O.P. 29.5.70
Test 21.3.75

	Nacht	Basal					Pentagastrin									
		30	30	13	10	10	11	11	11	11	11	11	11	11	14	9
Volumen (ml)	15															
PH	7,2	7,3	5,68	4,45	1,69	1,5	1,5	1,6	1,61	1,89	2,09	2,09				
H ⁺ (mval/l)	-	-	-	-	25,2	39,6	39,6	31,2	30,5	15,8	9,84	9,84				
Gesamtsäure (mval)	-	-	-	-	0,252	0,396	0,436	0,343	0,336	0,174	0,134	0,09				
Salzsäure Konz. (μMol)	0,021	0,012	0,011	0,01	0,006	0,004	0,004	0,001	0,007	0,007	0,005	0,005				
Gesamt (μMol)	0,32	0,36	0,3	0,13	0,06	0,04	0,04	0,02	0,08	0,08	0,07	0,05				
Hexosamine Konz. (mg%)	33,84		29,6					25,76								
Gesamt (mg)	5,08		21,61					16,49								
Protein Konz. (g/l)	2,22	1,98	0,91	0,97	2,01	0,65	0,74	0,36	0,3	0,76	0,76	0,78				
Gesamt (g)	0,033	0,059	0,027	0,013	0,021	0,007	0,008	0,004	0,003	0,008	0,011	0,007				

Name: Stelzer Helmut
Geburtsdatum: 4.4.43

O.P. 19.5.71
Test: 10.2.76

	Nacht	Basal					Pentagastrin						
	22	61	32	16	34	40	56	14	28	30	--	-	
Volumen (ml)													
PH	6,5	6,9	6,82	6,12	1,89	1,24	1,18	1,35	1,38	1,52	-	-	
H ⁺ (mval/ l)	-	-	-	-	15,8	73,3	84,5	56,4	52,6	37,8	-	-	
Gesamtsäure (mval)	-	-	-	-	0,551	2,97	4,73	0,79	1,47	1,13	-	-	
Stalsäure (μMol)	0,028	0,017	0,013	0,016	0,012	0,011	0,006	0,017	0,009	0,005	0,003	0,022	
Gesamt (μMol)	0,62	1,04	0,42	0,26	0,41	0,44	0,34	0,24	0,24	0,15	-	-	
Hexosamine Kon. (mg%)	55,54		39,04					23,68					
Gesamt (mg)	12,20		42,55					47,83					
Protein Konz. (g/l)	3,8	1,98	1,33	1,29	2,32	0,82	0,53	0,76	0,86	1,2	0,84	0,99	
Gesamt (g)	0,084	0,12	0,043	0,021	0,079	0,033	0,03	0,011	0,024	0,036	-	-	

Name: Schäfer Siegfried
Geburtsdatum: 17.5.24

O.P. 1970
Test 4.9.75

	Nacht	Basal					Pentagastrin						
		21	28	25	76	47	58	75	23	21	-	-	-
Volumen (ml)	45												
PH	6,75	6,43	6,75	7,85	6,53	1,79	1,5	2,05	1,19	1,19	-	-	-
H ⁺ (mval/l)	-	-	-	-	-	20,0	39,6	10,8	82,5	82,5	-	-	-
Gesamtsäure (mval)	-	-	-	-	-	0,94	2,297	0,81	1,897	1,733	-	-	-
Sialsäure Konz. (μ Mol)	0,039	0,067	0,045	0,026	0,022	0,019	0,017	0,012	0,009	0,013	0,013	0,020	0,020
Gesamt (μ Mol)	1,755	1,344	1,26	0,65	1,672	0,893	0,986	0,9	0,207	0,273	-	-	-
Hexosamine Konz. (mg%)	36,992		59,87					24,11					
Gesamt (mg)	16,65		44,30					72,33					
Protein Konz. (g/l)	1,77	0,7	0,95	0,86	1,89	2,24	1,82	1,75	2,01	1,98	1,73	1,65	1,65
Gesamt (g)	0,08	0,015	0,027	0,022	0,143	0,105	0,106	0,131	0,046	0,042	-	-	-

G. ANHANG

Teil II. Mittelwerte und Signifikanz

3 und 4 Jahre postoperativ.

	n_1	$\bar{x}_1$	$s(\pm)$	n_2	$\bar{x}_2$	$s(\pm)$	Zu- bzw. Ab- nahme gegen- über $\bar{x}_1$ (%)	$p <$
Nachtfraction	8	62,75	30,35	5	34,20	22,56	45,5	0,1
Basalsekretion	8	63,38	37,75	5	64,80	21,91	2	--
Stimulation m. Pentagastrin	8	210,00	90,84	5	185,00	69,84	12	--

3 und 5 Jahre postoperativ.

	n_1	$\bar{x}_1$	$s(\pm)$	n_2	$\bar{x}_2$	$s(\pm)$	Zu- bzw. Ab- nahme gegen- über $\bar{x}_1$ (%)	$p <$
Nachtfraction	8	62,75	30,35	7	35,14	11,74	44	0,05
Basalsekretion	8	63,38	37,75	7	69,00	21,07	8	--
Stimulation m. Pentagastrin	8	210,00	90,84	7	181,14	69,30	13,8	0,5

Volumen(ml) in der Nachtfraction,Basalsekretion und nach Stimulation mit Pentagastrin.

1 und 3 Jahre postoperativ.

	n_1	$\bar{x}_1$	$s_1(+)$	n_2	$\bar{x}_2$	$s_2(+)$	Zu-bzw. Abnahme gegenüber x_1 (%)	Signifikanter Unterschied im t-Test bei p<
Nachtfraction	3	34,67	10,07	8	62,75	30,35	80,9	0,25
Basalsekretion	3	32,00	9,17	8	63,38	37,65	98	0,25
Stimulation m. Pentagastrin	3	189,00	64,84	8	210,00	90,84	11,1	--

87

1 und 5 Jahre postoperativ.

	n_1	$\bar{x}_1$	$s_1(+)$	n_2	$\bar{x}_2$	$s_2(+)$	Zu-bzw. Abnahme gegenüber x_1 (%)	Signifikanter Unterschied im t-Test bei p<
Nachtfraction	3	34,67	10,07	7	35,14	11,74	1,3	--
Basalsekretion	3	32,00	9,17	7	69,00	21,07	115	0,05
Stimulation m. Pentagastrin	3	189,00	64,84	7	181,14	69,30	5	--

1 und 3 Jahre postoperativ

	n_1	$\bar{x}_1$	$s(\pm)$	n_2	$\bar{x}_2$	$s(\pm)$	%u- bzw. Abnahme gegen-über $\bar{x}_1$ (%)	$p <$
Nachtfraction	3	1,408	0,00	8	1,80	1,37	27,7	--
Basalsekretion	3	0,264	0,447	8	0,517	0,0	95	0,25
Stimulation m. Pentagastrin	3	10,572	12,04	8	6,918	5,55	35	0,5

1 und 5 Jahre postoperativ

	n_2	$\bar{x}_2$	$s(\pm)$	n_2	$\bar{x}_2$	$s(\pm)$	%u- bzw. Abnahme gegen-über $\bar{x}_1$ (%)	$p <$
Nachtfraction	3	1,408	0,00	7	0,348	0,0	75,3	0,001
Basalsekretion	3	0,264	0,447	7	0,054	0,138	79,5	0,5
Stimulation m. Pentagastrin	3	10,572	12,04	7	5,454	3,49	48,6	0,5

Gesamtsäure (mval) in der Nachtfraction, Basalsekretion und nach Stimulation mit Pentagastrin.

3 und 4 Jahre postoperativ

	n_1	$\bar{x}_1$	$s(+)$	n_2	$\bar{x}_2$	$s(+)$	Zu- bzw. Ab- nahme gegen- über x_1 (%)	$P <$
Nachtfraction	8	1,80	1,37	5	0,345	0,0	80,9	0,5
Basalsekretion	8	0,517	0,00	5	0,271	0,60	47,6	--
Stimulation m. Pentagastrin	8	6,918	5,55	5	6,054	7,308	0	--

1 8 0 1

3 und 5 Jahre postoperativ

	n_1	$\bar{x}_1$	$s(+)$	n_2	$\bar{x}_2$	$s(+)$	Zu- bzw. Ab- nahme gegen- über x_1 (%)	$P <$
Nachtfraction	8	1,80	1,37	7	0,348	0,00	80,7	0,02
Basalsekretion	8	0,517	0,00	7	0,054	0,138	89,6	0,001
Stimulation m. Pentagastrin	8	6,918	5,55	7	5,454	3,49	21	--

1 und 3 Jahre postoperativ.

	n_1	$\bar{x}_1$	$s(+)$ $s(-)$	n_2	$\bar{x}_2$	$s(+)$ $s(-)$	7u- bzw. Ab- nahme gegen- über x_1 (%)	$p <$
Nachtfrakt. 10'	3	5,16	3,1	8	5,4	2,19	4,6	--
Basalsekr. 20'	3	4,07	2,41	8	6,34	2,03	55,7	0,25
30'	3	3,8	2,45	8	6,42	1,94	62,9	0,1
40'	3	4,68	2,63	8	6,52	1,81	39,3	0,25
Pentagast. 50'	3	3,99	2,54	8	3,43	2,41	85,9	--
60'	3	2,37	1,16	8	2,7	2,2	14,0	--
70'	3	1,5	0,34	8	2,42	1,92	61,3	0,5
80'	3	1,52	0,41	8	2,49	1,87	63,8	0,5
90'	3	1,49	0,37	8	2,39	2,07	60,4	0,5
100'	3	1,58	0,39	8	2,4	2,16	51,8	0,5
110'	3	1,75	0,60	8	2,96	2,29	72	0,5
120'	3	2,76	1,99	8	2,56	2,29	7,3	--

ist in der Nachtfraktion, Baussekretion und nach Exkubation mit Pentapeptin.

1 und 5 Jahre postoperativ.

	n_1	$\bar{x}_1$	$\sigma(\bar{x}_1)$	n_2	$\bar{x}_2$	$\sigma(\bar{x}_2)$	$m(\bar{x}_1)$	Zu- bzw. Ab- nahme des per- zenter $\bar{x}_1$ (%)	$p <$
Nachtfrakt., 10"	3	5,16	5,1	7	6,0	5,1	1,83	16,2	—
Baussekret., 20"	3	4,07	5,41	7	6,59	5,41	1,57	61,0	0,1
50"	3	3,8	5,45	7	6,99	5,45	0,97	84	0,2
40"	3	4,68	5,55	7	6,48	5,55	1,5	50,4	0,56
Pentapept., 50"	3	2,99	5,64	7	3,93	5,64	2,52	2	—
60"	3	2,37	1,16	7	1,91	1,16	0,82	19,4	0,1
70"	3	1,5	0,54	7	1,59	0,54	0,36	6	—
80"	3	1,52	0,41	7	1,66	0,41	0,32	9,2	—
90"	3	1,49	0,27	7	1,61	0,27	0,32	10	—
100"	3	1,58	0,39	7	1,66	0,39	0,28	2	—
110"	3	1,75	0,60	7	1,76	0,60	0,34	1	—
120"	3	2,76	1,99	7	1,77	1,99	0,44	20,6	0,06

3 und 4 Jahre postoperativ

	n_1	$\bar{x}_1$	$s(\pm)$	n_2	$\bar{x}_2$	$s(\pm)$	Zu- bzw. Ab- nahme gegen- über $\bar{x}_1$ (%)	$p <$
Nachtfrakt. 10'	8	5,4	2,19	5	6,07	2,36	12,5	--
Basalsekr. 20'	8	6,34	2,03	5	5,53	2,51	13	--
30'	8	6,42	1,94	5	6,25	2,54	4	--
40'	8	6,53	1,81	5	6,01	2,48	8	--
Pentagastr. 50'	8	3,43	2,41	5	4,5	3,33	32	--
60'	8	2,7	2,2	5	3,74	3,15	38	0,5
70'	8	2,42	1,92	5	3,06	2,73	26,4	--
80'	8	2,49	1,87	5	3,22	2,77	11,2	--
90'	8	2,39	2,07	5	3,7	3,04	55	0,5
100'	8	2,40	2,16	5	3,25	2,6	35,4	0,5
110'	8	2,96	2,29	5	5,2	0	75	0,5
120'	8	2,56	2,29	5	6,8	0	155	0,25

pH in der Nachtfraction, Basalsekretion und nach Stimulation mit Pentagastrin.

3 und 5 Jahre postoperativ

	n_1	$\bar{x}_1$	$s(+)$	n_2	$\bar{x}_2$	$s(+)$	Zu- bzw. Ab- nahme gegen- über $\bar{x}_1$ (%)	P <
Nachtf. 10'	8	5,4	2,19	7	6,0	1,83	11,1	--
Basalsekr. 20'	8	6,34	2,03	7	6,59	1,57	4	--
30'	8	6,42	1,94	7	6,99	0,97	4	0,5
40'	8	6,53	1,81	7	6,48	1,5	1	--
Pentagast. 50'	8	3,43	2,41	7	3,93	2,52	14	--
60'	8	2,7	2,2	7	1,91	0,82	29,3	0,5
70'	8	2,42	1,92	7	1,59	0,36	48,3	0,5
80'	8	2,49	1,87	7	1,66	0,33	33,6	0,5
90'	8	2,39	2,07	7	1,61	0,32	33	0,5
100'	8	2,40	2,16	7	1,56	0,28	32	0,5
110'	8	2,96	2,29	7	1,76	0,34	41,4	0,25
120'	8	2,56	2,29	7	1,77	0,44	32	0,5

1 und 3 Jahre postoperativ

	n_1	$\bar{x}_1$	$s(+)$	n_2	$\bar{x}_2$	$s(+)$	Zu- bzw. Ab- nahme gegen- über $\bar{x}_1$ (%)	$p <$
Nachtfraction	3	4,93	0,20	8	24,91	12,04	307,1	0,05
Basalsekretion	3	38,43	28,89	8	23,92	10,90	38	0,25
Stimulation m. Pentagastrin	3	14,04	3,91	8	11,71	10,60	26,5	--

1 und 5 Jahre postoperativ

	n_1	$\bar{x}_1$	$s(+)$	n_2	$\bar{x}_2$	$s(+)$	Zu- bzw. Ab- nahme gegen- über $\bar{x}_1$ (%)	$p <$
Nachtfraction	3	4,93	0,20	7	50,32	12,71	920,7	0,01
Basalsekretion	3	38,43	28,89	7	54,32	17,30	41	0,5
Stimulation m. Pentagastrin	3	14,04	3,91	7	25,75	5,11	84	0,01

Konzentration der Hexosamine(mg%) in der Nachtfraktion ,Basalsekretion u. nach Stimulation mit Pentagastrin.

3 und 4 Jahre postoperativ

	n_1	$\bar{x}_1$	$s(+)$	n_2	$\bar{x}_2$	$s(\pm)$	Zu- bzw. Ab- nahme gegen- über x_1 (%)	$p <$
Nachtfraktion	8	24,51	12,04	5	40,23	25,74	64,1	0,25
Basalsekretion	8	23,92	10,90	5	24,21	13,21	1,2	--
Stimulation m. Pentagastrin	8	11,71	10,6	5	15,14	8,46	29,3	0,5

3 und 5 Jahre postoperativ

	n_2	$\bar{x}_2$	$s(+)$	n_2	$\bar{x}_2$	$s(\pm)$	Zu- bzw. Ab- nahme gegen- über x_1 (%)	$p <$
Nachtfraktion	8	24,51	12,04	7	50,32	12,71	105,3	0,002
Basalsekretion	8	23,92	10,90	7	54,32	17,30	126	0,002
Stimulation m. Pentagastrin	8	11,71	10,06	7	25,75	5,11	120	0,01

Gesamtmenge der Hexosamine(mg) in der Nachtfraction, Basalsekretion und nach Stimul. mit Pentagastrin.

1 und 3 Jahre postoperativ.

	n_1	$\bar{x}_1$	$s(\pm)$	n_2	$\bar{x}_2$	$s(\pm)$	Zu- bzw. Ab- nahme gegen- über x_1 (%)	$P <$
Nachtfraction	3	1,72	0,50	8	13,50	8,05	684,8	0,05
Basalsekretion	3	11,10	6,63	8	16,64	14,73	50	--
Stimulation m. Pentagastrin	3	27,4	4,71	8	31,21	23,94	14	--

1 und 5 Jahre postoperativ

	n_1	$\bar{x}_1$	$s(\pm)$	n_2	$\bar{x}_2$	$s(\pm)$	Zu- bzw. Ab- nahme gegen- über x_1 (%)	$P <$
Nachtfraction	3	1,72	0,50	7	17,51	8,21	912	0,02
Basalsekretion	3	11,10	6,63	7	36,38	13,25	228	0,02
Stimulation m. Pentagastrin	3	27,4	4,71	7	51,66	21,95	88	0,25

Gesamtmenge der Hexosamine(mg) in der Nachtfraction,Basalsekretion und nach Stim. mit Pentagastrin

3 und 4 Jahre postoperativ

	n_1	$\bar{x}_1$	$s(\pm)$	n_2	$\bar{x}_2$	$s(\pm)$	Zu- bzw. Ab- nahme gegen- über x_1 (%)	$p <$
Nachtfraction	8	13,5	8,05	5	10,21	4,09	24,4	0,5
Basalsekretion	8	16,64	14,73	5	14,96	8,5	9,7	--
Stimulation m. Pentagastrin	8	31,21	23,94	5	25,61	10,90	18	--

- 77 -

3 und 5 Jahre postoperativ

	n_1	$\bar{x}_1$	$s(\pm)$	n_2	$\bar{x}_2$	$s(\pm)$	Zu- bzw. Ab- nahme gegen- über x_1 (%)	$p <$
Nachtfraction	8	13,50	8,05	7	17,51	8,21	29,7	0,5
Basalsekretion	8	16,64	14,73	7	36,38	13,25	119	0,02
Stimulation m. Pentagastrin	8	31,21	23,94	7	51,66	21,95	65	0,25

Konzentration der Proteine(g/l) in der Nachtfraction ,Basalsekretion und nach Stimulation mit Pentagastrin.

1 und 3 Jahre postoperativ.

	n_1	$\bar{x}_1$	$s(\pm)$	n_2	$\bar{x}_2$	$s(\pm)$	Zu- bzw. Ab- nahme gegen- über $\bar{x}_1$ (%)	$p <$
Nachtfrakt. 10'	3	3,83	2,35	8	2,48	1,33	35,3	0,25
Basalsekr. 20'	3	2,55	1,58	8	1,97	1,35	24,3	--
30'	3	3,10	2,7	8	1,96	1,29	37	0,5
40'	3	2,07	0,66	8	1,87	1,15	11	--
Pentagastr. 50'	3	1,72	0,53	8	2,3	1,45	35	--
60'	3	2,56	0,29	8	2,66	1,49	3,9	--
70'	3	1,5	0,05	8	2,18	1,19	45,5	0,5
80'	3	0,7	0,4	8	3,16	2,48	351	0,25
90'	3	1,35	0,71	8	2,44	1,64	80,7	0,5
100'	3	0,93	0,65	8	2,93	2,09	202	0,25
110'	3	0,68	0	8	3,33	1,63	389	0,25
120'	3	0,86	0	8	3,18	2,09	269	0,5

Konzentration der Proteine(g/l) in der Nachtfraction, Basalsekretion und nach Stimulation mit Pentagastrin.

3 und 4 Jahre postoperativ.

	n_1	$\bar{x}_1$	$s(\pm)$	n_2	$\bar{x}_2$	$s(\pm)$	Zu- bzw. Ab- nahme gegen- über $\bar{x}_1$ (%)	P <
Nachtf.	8	2,48	1,33	5	3,08	1,17	24,2	0,5
Basalsekr.	8	1,97	1,35	5	1,7	1,43	15	--
	8	1,96	1,29	5	0,99	0,42	49,5	0,25
	8	1,87	1,15	5	1,58	1,45	15,5	--
Pentagastr.	8	2,3	1,45	5	2,92	1,56	26	0,5
	8	2,66	1,49	5	1,93	1,16	28,6	0,5
	8	2,18	1,19	5	2,64	1,45	20	--
	8	3,16	2,48	5	2,01	0,6	36,4	0,5
	8	2,44	1,64	5	1,92	1,17	20	--
	8	2,93	2,09	5	2,48	1,25	15	--
	8	3,33	1,63	5	1,91	1,7	42,7	0,25
	8	3,18	2,09	5	1,95	2,15	39,1	0,5

Konzentration der Proteine(g/l) in der Nachtfraktion,Basalsekretion und nach Stimulation mit Pentagastrin.

3,und 5 Jahre postoperativ.

	n_1	$\bar{x}_1$	$s(\pm)$	n_2	$\bar{x}_2$	$s(\pm)$	Au- bzw. Ab- nahme gegen- über x_1 (%)	p <
Nachtfrakt.	10'	2,48	1,33	7	2,4	1,23	99,3	--
Basalsekr.	20'	1,97	1,35	7	1,44	0,89	28	0,5
	30'	1,96	1,29	7	1,76	1,17	12	--
	40'	1,87	1,15	7	1,21	0,57	37	0,25
Pentagastr.	50'	2,3	1,45	7	1,98	0,47	14	--
	60'	2,66	1,49	7	2,05	1,09	23	0,5
	70'	2,18	1,19	7	1,85	0,9	16	0,5
	80'	3,16	2,48	7	1,97	1,29	32,5	0,5
	90'	2,44	1,64	7	1,84	0,95	23,4	0,5
	100'	2,93	2,09	7	1,93	0,71	33,8	0,25
	110'	3,33	1,63	7	2,25	1,55	31,9	0,25

Konzentration der Proteine(g/l) in der Nachtfraction, Basalsekretion und nach Stimulation mit Pentagastrin.

1 und 5 Jahre postoperativ.

	n_1	$\bar{x}_1$	$s(\pm)$	n_2	$\bar{x}_2$	$s(\pm)$	Zu- bzw. Ab- nahme gegen- über $\bar{x}_1$ (%)	P <
Nachtf.	10'	3,83	2,35	7	2,4	1,23	37,4	0,25
Basalsekr.	20'	2,55	1,58	7	1,44	0,89	42,4	0,5
	30'	3,10	2,7	7	1,76	1,17	43,2	0,5
	40'	2,07	0,66	7	1,21	0,57	42,9	0,1
Pentagastr.	50'	1,72	0,53	7	1,98	0,47	17	0,5
	60'	2,56	0,29	7	2,05	1,09	20	0,5
	70'	1,5	0,95	7	1,85	0,91	23,3	--
	80'	0,7	0,4	7	1,97	1,29	181	0,25
	90'	1,35	0,71	7	1,84	0,95	36,3	0,5
	100'	0,93	0,65	7	1,93	0,71	107	0,1
	110'	0,68	0	7	2,25	1,55	221,4	0,25
	120'	0,86	0	7	2,77	2,07	209	0,25

1 und 3 Jahre postoperativ.

	n_1	$\bar{x}_1$	$s(+)$	n_2	$\bar{x}_2$	$s(+)$	Zu- bzw. Ab- nahme gegen- über $\bar{x}_1$ (%)	P <
Nachtfraction	3	0,119	0,037	8	0,153	0,094	21,1	--
Basalsekretion	3	0,079	0,023	8	0,140	0,061	77	0,25
Stimulation m. Pentagastrin	3	0,542	0,607	8	0,559	0,369	3	--

1 und 5 Jahre postoperativ

	n_1	$\bar{x}_1$	$s(+)$	n_2	$\bar{x}_2$	$s(+)$	Zu- bzw. Ab- nahme gegen- über $\bar{x}_1$ (%)	P <
Nachtfraction	3	0,119	0,037	7	0,082	0,049	58,0	0,5
Basalsekretion	3	0,079	0,023	7	0,245	0,415	210	0,5
Stimulation m. pentagastrin	3	0,542	0,607	7	0,371	0,175	32	0,5

3 und 4 Jahre postoperativ.

	n_1	$\bar{x}_1$	$s(+)$	n_2	$\bar{x}_2$	$s(+)$	Zu- bzw. Ab- nahme gegen- über x_1 (%)	$p <$
Nachtfraction	8	0,153	0,094	5	0,110	0,114	28,2	0,5
Basalsekretion	8	0,140	0,061	5	0,084	0,034	40	0,1
Stimulation m. Pentagastrin	8	0,559	0,369	5	0,38	0,191	33	0,5

3 und 5 Jahre postoperativ

	n_1	$\bar{x}_1$	$s(+)$	n_2	$\bar{x}_2$	$s(+)$	Zu- bzw. Ab- nahme gegen- über x_1 (%)	$p <$
Nachtfraction	8	0,153	0,094	7	0,082	0,049	46,4	0,1
Basalsekretion	8	0,140	0,061	7	0,245	0,415	75	0,5
Stimulation m. Pentagastrin	8	0,559	0,369	7	0,371	0,175	33	0,1

Konzentration der gesamten Sialsäure ($\mu \text{ Mol/ml} \cdot 10^{-3}$) in der Nachtfraction, Basalsekretion und nach Stimulation mit Pentagastrin.

1 und 3 Jahre postoperativ.

	n_1	$\bar{x}_1$	$s(\pm)$	n_2	$\bar{x}_2$	$s(\pm)$	Zu- bzw. Ab- nahme gegen- über $\bar{x}_1$ (%)	$p <$
Nachtfrakt.	3	18,5	3,5	8	32,1	22,9	73,4	0,5
Basalsekr.	3	13	1,41	8	30,5	16,9	134,6	0,25
	3	15	2,8	8	29,8	14,8	99	0,25
	3	13,5	0,7	8	26,1	11,5	93,3	0,1
Pentagastr.	3	11	4,2	8	19,8	9,0	72,7	0,25
	3	8,5	2,1	8	19,1	18,2	101,1	0,5
	3	7,0	2,8	8	8,75	4,7	25	--
	3	6,5	2,1	8	11,5	10,1	76,9	0,5
	3	6,5	3,5	8	12,1	9,2	86,1	0,5
	3	5,0	0	8	11,0	7,4	120	0,25
	3	5,5	3,5	8	13,5	14,5	145,4	0,5
	3	8,0	4,2	8	8,9	4,5	11,2	--

Konzentration der gesamten Sialsäure ($\mu\text{ Mol/ml} \cdot 10^{-3}$) in der Wachtfraktion, Basalsekretion und nach Stimulation mit Pentagastrin.

3 und 4 Jahre postoperativ.

	n_1	$\bar{x}_1$	$s(\pm)$	n_2	$\bar{x}_2$	$s(\pm)$	Zu- bzw. Ab- nahme gegen- über $\bar{x}_1$ (%)	$p <$
Nachtfrakt. 10'	8	32,1	22,9	5	31,0	16,2	3,5	--
Basalsekr. 20'	8	30,5	16,9	5	26,0	7,4	14,8	--
30'	8	29,8	14,8	5	17,0	5,3	43	0,1
40'	8	26,1	11,5	5	17,0	5,1	34,7	0,25
Pentagastr. 50'	8	19,8	9,0	5	20,4	13,9	3,0	--
60'	8	19,1	18,2	5	14,8	10,7	23	--
70'	8	8,75	4,7	5	8,8	5,8	1,0	--
80'	8	11,5	10,1	5	8,2	5,5	28,7	--
90'	8	12,1	9,2	5	9,6	2,9	21	--
100'	8	11,0	7,4	5	11,6	7,3	5,4	--
110'	8	13,5	14,5	5	9,6	5,0	28,9	--
120'	8	8,9	4,5	5	10,8	5,2	21,3	0,5

Konzentration der gesamten Siälsäure ($\mu \text{ Mol/ml} \cdot 10^{-3}$) in der Wachtfraktion, Basalsekretion und nach Stimulation mit Pentagastrin.

3 und 5 Jahre postoperativ.

	n_1	$\bar{x}_1$	$s(\pm)$	n_2	$\bar{x}_2$	$s(\pm)$	Zu- bzw. Ab- nahme gegen- über $\bar{x}_1$ (%)	$p <$
Wachtfrakt. 10'	8	32,1	22,9	7	43,9	20,1	36,7	0,5
Basalsekr. 20'	8	30,5	16,9	7	35,6	18,6	17,0	--
30'	8	29,8	14,8	7	28,9	12,7	9	--
40'	8	26,1	11,5	7	34,7	17,6	32,9	0,5
Pentagastr. 50'	8	19,8	9,0	7	19,7	9,2	0,5	--
60'	8	19,1	18,2	7	16,7	7,6	13	--
70'	8	8,75	4,7	7	12,3	5,3	40,5	0,25
80'	8	11,5	10,1	7	12,3	7,0	6,9	--
90'	8	12,1	9,2	7	12,9	5,5	7,0	--
100'	8	11,0	7,4	7	11,3	4,9	2,7	--
110'	8	13,5	14,5	7	10,0	5,9	26	--
120'	8	8,9	4,5	7	14,6	7,1	64,0	0,1

Konzentration der gesamten Sialsäure ($\mu\text{mol/ml} \cdot 10^{-3}$) in der Wachtfraktion, Basalsekretion und nach Stimulation mit Pentagastrin.

1 und 5 Jahre postoperativ.

	n_1	$\bar{x}_1$	$s(\pm)$	n_2	$\bar{x}_2$	$s(\pm)$	Zu- bzw. Ab- nahme gegen- über $\bar{x}_1$ (%)	$p <$
Wachtfrakt. 10'	3	18,5	3,5	7	43,9	20,1	137,3	0,1
Basalsekr. 20'	3	13	1,41	7	35,6	18,6	173,8	0,1
30'	3	15	2,8	7	28,9	12,7	92,3	0,25
40'	3	13,5	0,7	7	34,7	17,6	156	0,1
Pentagastr. 50'	3	11	4,2	7	19,7	9,2	79,0	0,25
60'	3	8,5	2,1	7	16,7	7,6	95,0	0,25
70'	3	7,0	2,8	7	12,3	5,5	75,9	0,25
80'	3	6,5	2,1	7	12,3	7,0	89,2	0,25
90'	3	6,5	3,5	7	12,9	5,5	98	0,25
100'	3	5,0	0	7	11,3	4,9	126	0,1
110'	3	5,5	3,5	7	10,0	5,9	81	0,25
120'	3	8,0	4,2	7	14,6	7,1	82,5	0,25

Menge der gesamten Sialsäure(μMol) in der Nachtfraction,Basalsekretion und nach Stimulation mit Pentagastrin.

1 und 3 Jahre postoperativ.

	n_1	$\bar{x}_1$	$s(+)$	n_2	$\bar{x}_2$	$s(\pm)$	Zu- bzw. Ab- nahme gegen- über $\bar{x}_1$ (%)	$P <$
Nachtfraction	3	0,54	0,05	8	1,93	1,42	257,4	0,25
Basalsekretion	3	0,39	0,11	8	1,92	1,82	392	0,25
Stimulation m. Pentagastrin	3	1,12	0,2	8	3,53	3,66	215	0,5

1 und 5 Jahre postoperativ

	n_1	$\bar{x}_1$	$s(+)$	n_2	$\bar{x}_2$	$s(\pm)$	Zu- bzw. Ab- nahme gegen- über $\bar{x}_1$ (%)	$P <$
Nachtfraction	3	0,54	0,05	7	1,67	1,02	209	0,25
Basalsekretion	3	0,39	0,11	7	2,17	0,79	456	0,01
Stimulation m. Pentagastrin	3	1,12	0,2	7	2,9	1,42	158	0,1

Menge der gesamten Sialsäure(μ Mol) in der Nachtfraction, Basalsekretion und nach Stimulation mit Pentagastrin.

3 und 4 Jahre postoperativ

	n_1	$\bar{x}_1$	$s(+)$	n_2	$\bar{x}_2$	$s(+)$	Zu- bzw. Ab- nahme gegen- über x_1 (%)	$P <$
Nachtfraction	8	1,93	1,42	5	1,08	1,15	44,1	0,5
Basalsekretion	8	1,92	1,82	5	1,22	0,36	37	0,5
Stimulation m. Pentagastrin	8	3,53	3,66	5	1,08	0,86	69,4	0,25

- 109 -

3 und 5 Jahre postoperativ.

	n_1	$\bar{x}_1$	$s(+)$	n_2	$\bar{x}_2$	$s(+)$	Zu- bzw. Ab- nahme gegen- über x_1 (%)	$P <$
Nachtfraction	8	1,93	1,42	7	1,67	1,02	13,5	--
Basalsekretion	8	1,92	1,82	7	2,17	0,71	12	--
Stimulation m. Pentagastrin	8	3,53	3,66	7	2,9	1,42	18	--

Konzentration der freien Sialsäure (μ Mol/ml $\cdot 10^{-3}$) in der Nuchtfraction, Basalsekretion und nach Stimulation mit Pentagastrin.

und 3 Jahre postoperativ.

	n_1	$\bar{x}_1$	$s(\pm)$	n_2	$\bar{x}_2$	$s(\pm)$	Zu- bzw. Ab- nahme gegen- über $\bar{x}_1$ (%)	$p <$
Nuchtfrakt. 10'	3	18,5	3,5	8	12,0	16,0	35,2	--
Basalsekr. 20'	3	13,0	1,41	8	7,0	1,0	46,2	0,01
30'	3	15,0	2,8	8	10,5	9,0	30,0	0,5
40'	3	13,5	0,7	8	7,0	8,0	48,2	0,25
Pentagastr. 50'	3	11,0	4,2	8	12,5	13,0	13,6	--
60'	3	8,5	2,1	8	3,0	4,0	65	0,1
70'	3	7,0	2,8	8	2,0	5,0	71,5	0,25
80'	3	6,5	2,1	8	2,8	8,0	57	0,5
90'	3	6,5	3,5	8	5,1	8,0	22	--
100'	3	5,0	0,0	8	2,0	1,0	60	0,01
110'	3	5,5	3,5	8	1,0	2,0	81,8	0,05
120'	3	8,0	4,2	8	0,25	0	97	0,01

Konzentration der freien Sialsäure (μ Mol/ml $\cdot 10^{-3}$) in der Wachtfraktion, Basalsekretion und nach Stimulation mit Pentagastrin.

3 und 5 Jahre postoperativ.

	n_1	$\bar{x}_1$	$s(\pm)$	n_2	$\bar{x}_2$	$s(\pm)$	Zu- bzw. Ab- nahme gegen- über $\bar{x}_1$ (%)	$p <$
Wachtfrakt. 10'	8	12,0	16	7	15	8	25	--
Basalsekr. 20'	8	7,0	1,0	7	16,5	4	135,7	0,01
30'	8	10,5	9,0	7	9	1	14,3	--
40'	8	7,0	8,0	7	14,5	8	107,1	0,1
Pentagastr. 50'	8	12,5	13,0	7	8,5	2	32	0,5
60'	8	3,0	4,0	7	7,5	1	150	0,02
70'	8	2,0	5,0	7	5,5	1	125	0,1
80'	8	2,8	8,0	7	2,5	1	11	--
90'	8	1,0	2,0	7	5,0	1	400	0,01
100'	8	0,25	0,0	7	3,0	0	1200	0,01
110'								
120'								

3 und 4 Jahre postoperativ.

	n_1	$\bar{x}_1$	$s(+)$	n_2	$\bar{x}_2$	$s(+)$	Zu- bzw. Ab- nahme gegen- über x_1 (%)	$P <$
Nachtfrakt. 10'	8	12,0	16	5	9,0	7,0	25	--
Basalsekr. 20'	8	7,0	1,0	5	8,0	5,0	14,3	--
30'	8	10,5	9,0	5	4,0	4,0	62	0,25
40'	8	7,0	8,0	5	4,0	4,0	42,9	0,5
Pentagast. 50'	8	12,5	13,0	5	4,0	5,0	62	0,25
60'	8	3,0	4,0	5	5,0	6,0	33,3	0,5
70'	8	2,0	5,0	5	1,2	0	40	--
80'	8	2,8	8,0	5	1,2	0	57,2	--
90'	8	1,0	2,0	5	4,0	4,0	300	0,1
100'	8	0,25	0,0	5	4,2	4,0	1480	0,02
110'								
120'								

Konzentration der freien Sialsäure (μ mol/ml $\cdot 10^{-3}$) in der Nachtfraction, Basalsekretion und nach Stimulation mit Pentagastrin.

1 und 5 Jahre postoperativ.

	n_1	$\bar{x}_1$	$s(\pm)$	n_2	$\bar{x}_2$	$s(\pm)$	Zu- bzw. Ab- nahme gegen- über $\bar{x}_1$ (%)	$p <$
Nachtfrakt. 10'	3	18,5	3,5	7	15	5	19	0,5
Basalsekr. 20'	3	13,0	1,41	7	16,5	4	25	0,25
30'	3	15,0	2,8	7	9	1	40	0,01
40'	3	13,5	0,7	7	14,5	8	7	--
Pentagastr. 50'	3	11,0	4,2	7	8,5	2	22,7	0,25
60'	3	8,5	2,1	7	7,5	1	11,8	0,5
70'	3	7,0	2,8	7	5,5	1	21,5	0,25
80'	3	6,5	2,1	7	2,5	1	61,6	0,01
90'	3	6,5	3,5	7	5,0	1	23,1	0,5
100'	3	5,0	0,0	7	5,5	1	10	0,5
110'	3	5,5	3,5	7	4,5	0	18,2	0,5
120'	3	8,0	4,2	7	3	0	62,5	0,02

Menge der freien Sialsäure(μ Mol) in der Nachtfraction,Basalsekretion und nach Stimulation mit Pentagastrin.

1 und 3 Jahre postoperativ

	n_1	$\bar{x}_1$	$s(+)$	n_2	$\bar{x}_2$	$s(+)$	Zu- bzw. Ab- nahme gegen- über $\bar{x}_1$ (%)	$p <$
Nachtfraction	3	0,54	0,05	8	0,66	0,39	22,2	--
Basalsekretion	3	0,39	4,11	8	0,58	0,39	48,7	0,5
Stimulation m. Pentagastrin	3	1,12	0,62	8	0,9	0,85	19,7	--

1 und 5 Jahre postoperativ

	n_1	$\bar{x}_1$	$s(+)$	n_2	$\bar{x}_2$	$s(+)$	Zu- bzw. Ab- nahme gegen- über $\bar{x}_1$ (%)	$p <$
Nachtfraction	3	0,54	0,05	7	0,61	0	12,9	0,01
Basalsekretion	3	0,39	4,11	7	0,89	0,12	128	0,001
Stimulation m. Pentagastrin	3	1,12	0,62	7	1,14	0,31	1,7	--

Menge der freien Sialsäure (μ Mol) in der Nachtfraction ,Basalsekretion und nach Stimulation mit Pentagastrin.

3 und 4 Jahre postoperativ

	n_1	$\bar{x}_1$	$s(+)$	n_2	$\bar{x}_2$	$s(\pm)$	Zu- bzw. Ab- nahme gegen- über $\bar{x}_1$ (%)	$P <$
Nachtfraction	8	0,66	0,39	5	0,25	0,15	62,1	0,05
Basalsekretion	8	0,58	0,39	5	0,42	0,4	28	0,5
Stimulation m. Pentagastrin	8	0,9	0,85	5	0,58	0,8	35,6	0,5

- 115 -

3 und 5 Jahre postoperativ

	n_1	$\bar{x}_1$	$s(+)$	n_2	$\bar{x}_2$	$s(\pm)$	Zu- bzw. Ab- nahme gegen- über $\bar{x}_1$ (%)	$P <$
Nachtfraction	8	0,66	0,39	7	0,61	0	7,6	--
Basalsekretion	8	0,58	0,39	7	0,89	0,12	53	0,1
Stimulation m. Pentagastrin	8	0,9	0,85	7	1,14	0,31	26,6	0,5

Konzentration der gebundenen Sialsäure ($\mu\text{ Mol/ml} \cdot 10^3$) in der Nachtfraction, Basalsekretion und nach Stimulation mit Pentagastrin.

1 und 3 Jahre postoperativ.

	n_1	$\bar{x}_1$	$s(\pm)$	n_2	$\bar{x}_2$	$s(\pm)$	Zu- bzw. Ab- nahme gegen- über $\bar{x}_1$ (%)	$p <$
Nachtfrakt. 10'	3	--	--	8	20	16	--	--
Basalsekr. 20'	3	--	--	8	23,5	1	--	--
30'	3	--	--	8	19,5	9	--	--
40'	3	--	--	8	19,0	8	--	--
Pentagast. 50'	3	--	--	8	7,5	13	--	--
60'	3	--	--	8	16	4	--	--
70'	3	--	--	8	7	5	--	--
80'	3	--	--	8	8,7	8	--	--
90'	3	--	--	8	7	8	--	--
100'	3	--	--	8	9	1	--	--
110'	3	--	--	8	13	2	--	--
120'	3	--	--	8	9	0	--	--

Konzentration der gebundenen Sialsäure ($\mu\text{ Mol/ml} \cdot 10^{-3}$) in der Wachtfraktion, Basalsekretion und nach Stimulation mit Pentagastrin.

3 und 4 Jahre postoperativ.

	n_1	$\bar{x}_1$	$s(\pm)$	n_2	$\bar{x}_2$	$s(\pm)$	Zu- bzw. Ab- nahme gegen- über $\bar{x}_1$ (%)	$p <$
Wachtfrakt. 10'	8	20	16	5	22	7	10	--
Basalsekr. 20'	8	23,5	1,0	5	18,0	5,0	-23,4	0,02
30'	8	19,5	9	5	19	4	-3	--
40'	8	19,0	8	5	13	4	-31,6	0,25
Pentagastr. 50'	8	7,5	13,0	5	16	5	113	0,25
60'	8	16,0	4,0	5	10	6	37,5	0,1
70'	8	7,0	5,0	5	8,0	0	14,2	--
80'	8	8,7	8,0	5	7,0	0	19,6	--
90'	8	7,0	8,0	5	6,0	5,0	14,3	--
100'	8	9,0	1,0	5	9,0	2,0	--	--
110'	8	13,0	2,0	5	5,6	4,0	57	0,01
120'	8	9,0	0	5	7,0	4,0	22,3	0,25

Konzentration der gebundenen Sialsäure ($\mu\text{ Mol/ml} \cdot 10^{-3}$) in der Wachtfraction, Basalsekretion und nach Stimulation mit Pentagastrin.

3 und 5 Jahre postoperativ.

	n_1	$\bar{x}_1$	$s(\pm)$	n_2	$\bar{x}_2$	$s(\pm)$	Zu- bzw. Ab- nahme gegen- über x_1 (%)	$P <$
Wachtfrakt. 10'	8	20	16	7	28	8	40	0,25
Basalsekr. 20'	8	23,5	1,0	7	18	4	23,4	0,01
30'	8	19,5	9	7	19	1	3	--
40'	8	19,0	8	7	20,5	8	7,8	--
Pentagast. 50'	8	7,5	13,0	7	11	2	46,6	0,5
60'	8	16,0	4,0	7	9,0	1	43,8	0,01
70'	8	7,0	5,0	7	6,5	1	7,2	--
80'	8	8,7	8,0	7	9,5	1	9,5	--
90'	8	7,0	8,0	7	8	1	14,2	--
100'	8	9,0	1,0	7	5,5	1	38,9	0,01
110'	8	13,0	2,0	7	5,5	0	53,7	0,01
120'	8	9,0	0	7	12	0	33,3	0,01

Konzentration der gebundenen Sialsäure ($\mu \text{ Mol/ml} \cdot 10^{-3}$) in der Nachtfraktion, Basalsekretion und nach Stimulation mit Pentagastrin.

1 und 5 Jahre postoperativ.

	n_1	$\bar{x}_1$	$s(\pm)$	n_2	$\bar{x}_2$	$s(\pm)$	Zu- bzw. Ab- nahme gepert- über x_1 (%)	$p <$
Nachtfrakt. 10'	3	--	--	7	28	8	--	--
Basalsekr. 20'	3	--	--	7	18	4	--	--
30'	3	--	--	7	19	1	--	--
40'	3	--	--	7	20,5	8	--	--
Pentagastr. 50'	3	--	--	7	11	2	--	--
60'	3	--	--	7	9	1	--	--
70'	3	--	--	7	6,5	1	--	--
80'	3	--	--	7	9,5	1	--	--
90'	3	--	--	7	8	1	--	--
100'	3	--	--	7	5,5	1	--	--
110'	3	--	--	7	5,5	0	--	--
120'	3	--	--	7	12	0	--	--

1 und 3 Jahre postoperativ

	n_1	$\bar{x}_1$	$s(+)$	n_2	$\bar{x}_2$	$s(\pm)$	Zu- bzw. Ab- nahme gegen- über x_1 (%)	$P <$
Nachtfraction	3	0	0	8	1,26	1,15	--	--
Basalsekretion	3	0	0	8	1,33	1,05	--	--
Stimulation m. Pentagastrin	3	0	0	8	2,63	2,45	--	--

1 und 5 Jahre postoperativ

	n_1	$\bar{x}_1$	$s(+)$	n_2	$\bar{x}_2$	$s(\pm)$	Zu- bzw. Ab- nahme gegen- über x_1 (%)	$P <$
Nachtfraction	3	0	0	7	1,07	0,6	--	--
Basalsekretion	3	0	0	7	1,32	0,51	--	--
Stimulation m. Pentagastrin	3	0	0	7	1,76	1,8	--	--

3. und 4 Jahre postoperativ

	n_1	$\bar{x}_1$	$s(\pm)$	n_2	$\bar{x}(\pm)$	$s(\pm)$	Zu- bzw. Ab- nahme gegen- über x_1 (%)	$p <$
Nachtfraction	8	1,26	1,15	5	0,83	1,02	34,2	0,5
Basalsekretion	8	1,33	1,05	5	0,78	0,35	41,4	0,5
Stimulation m. Pentagastrin	8	2,63	2,45	5	0,52	0,21	81	0,1

3 und 5 Jahre postoperativ

	n_1	$\bar{x}_1$	$s(\pm)$	n_2	$\bar{x}_2$	$s(\pm)$	Zu- bzw. Ab- nahme gegen- über x_1 (%)	$p <$
Nachtfraction	8	1,26	1,15	7	1,07	0,6	15,1	--
Basalsekretion	8	1,33	1,05	7	1,32	0,51	0,8	--
Stimulation m. Pentagastrin	8	2,63	2,45	7	1,76	1,8	33,1	0,5

III. Literaturverzeichnis:

1. ANDERSON, S.: Der Mechanismus der Gastrinfreisetzung.
Verlag deutsche Gesellsch. innere Med.
75 (1969), 235.
2. BAUER H., S. ANDERSSON, F. OKUKUBO, F. KUHN, G. SCHMIDT
u. F. HOLLE: Die nicht resezierende Chirurgie des Gastro-
Duodenal Ulcus. I. Pathophysiologie. Grundlagen
MMW, 118, S. 767, 1976
3. BERNARD, Cl.: Lesons de physiologie expérimentelle
appliquée à la médecine. Bd. 2/16
Baillièrre, Paris 1856.
4. BRÜCKNER, W. L., U. v. PFISTER and F. HOLLE: British Journal
of Surgery. 63, 154, 1976.
5. CAVALLI SFORZA: Biometrie, Grundzüge biologisch-medizinischer
Statistik.
6. DAVENPORT, H. W. : Physiology of digestive tract, 3. Auflage.
7. DISCHE, Z. and E. BOHRENFREUND: A spectrophotometric method
for the microdetermination of hexosamines.
J. Biol. Chem. 184 (1950), 517 - 522.
8. GLASS, G. B. and al.: Studies on dissolved mucin of gastric
juice. III. Heterogeneity of gastric dissolved
mucine in its differentiation and
separation into two main fractions. Dissolved
mucoproteose and dissolved mucoproteine. Bull.
N.Y. Med. Coll. 11 (1948) 8.
9. GLASS, G. B.: Paperelectrophoresis of gastric juice in health
and disease. Amer. J. dig. Dis. 6, 1961,
1131 - 1192.
10. GLASS, G. B.: Current status of "glandular mucoprotein" and
mucoproteose fractions of gastric mucin. Review
of 15 years progress in this area. Amer. N. Y.
Acad. Sci. 140 (1967) 804 - 834.

11. GORNALL, A. G., CH. J. BARDAWILL and M.M. LAVID: Determination of serum proteins by means of the biuret reaction. J. Biol. Chem. 177 (1949) 751 - 766.
12. GROSSMANN, M.J.: Some aspects of gastric secretion. Gastroenterology 52 (1967) 882.
13. GROSSMANN, M.J. and I.N. MARRS: Secretion of pepsinogen by the pyloric glands of the dog, with some observation on the histology of the gastric mucosa. Gastroent. 38 (1960), 343 - 352.
14. HEATLEY, N. G.: Mucosubstance as barrier to diffusion. Gastroenterology 37 (1959), 313 - 317.
15. HEATLEY, N. G.: Some experiments on partially purified gastrointestinal mucosubstance. Gastroenterology 37 (1959), 304.
16. HOLLANDER, F.: The two component mucous barrier. Arch. intern.Med. 93 (1954), 107.
17. HOLLANDER, F.: The physiology and the chemistry of the secretion of gastric mucus. Gastroenterology 43 (1962) 304 - 309.
18. HOROWITH, M. J. and F. HOLLANDER: Evidence regarding chemical complexity of acetylcholinestimulated gastric mucus. Gastroenterology 54 (1968) 210.
19. HOLLE, F.: Spezielle Magen Chirurgie. Springer Berlin - Heidelberg - New-York 1968.
20. HOLLE, F.: Form- und funktionsgerechte Chirurgie des Gastro-Duodenalulcus. Ergeb. Chir. und Orthop. 54 (1970), 1 - 44.
21. HOLLE, F. and S. ANDERSSON: Latest Advances in Vagotomy, Springer Verlag Berlin - Heidelberg - New-York 1974.
22. HOLLE, F. and W. HART: Neue Wege in der Chirurgie des gastro-duodenalen Ulcus. Med. Klin. 62 (1967), 441.

23. JENNINGS, M. A. and H. W. FLOREY: Influence of vagus on secretion of mucus by stomach. Quart. J. exp. Physiol. 30 (1940) 329 - 339.
24. JOHNSON, L. R. and GROSSMANN M. R.: Intestinal hormones as inhibitor of gastric secretion. Gastroenterology 60 (1971) 120.
25. JOHNSTON, J. P. and OGSTON, A. G. and J. E. STANIER: A modification of the Elson and Morgan method for the estimation of glucosamine.
26. KENT, P. W.: Chemistry of mucoproteins. Introduction to gastrointestinal mucus. Gastroenterology 43 (1962) 292 - 303.
27. MENGUY, R., Y. F. MASTERS, L. DESBAILLETS: Gastric mucus barrier. Influence of proteinbound carbohydrate in mucus on rate of proteolysis of gastric mucus. Ann. Surg. 168 (1968) 475 - 482.
28. MENGUY, R. and A. E. THOMPSON: Regulation of secretion of mucus from the gastric antrum. Ann. N. Y. Acad. Sci. 140 (1967), 797 - 803.
29. PFISTER, U. v.: Der Einfluß der selektiven proximalen Vagotomie auf die Zusammensetzung des Magenschleims. Untersuchung über den Eiweiß-, Sialsäure-, und Hexosamingehalt des Magensaftes.
30. PIPER, D. W., Mc. STIEL and J. E. BUILDER: Electrophoresis of human gastric juice. Gut. 3 (1962) 349 - 360.
31. PIPER, D. W., Mc. STIEL and J. E. BUILDER: Electrophoresis pattern of normal human gastric juice and of gastric juice of patients with gastric ulcer and gastric cancer. Gut. 4 (1963) 236 - 242.
32. RICHMOND, V., R. CAPUTTO and S. WOLF: Biochemical studies of the large molecular constituents of gastric juice. Gastroenterology 29 (1955) 1017 - 1023.

33. RICHMOND, V., R. CAPUTTO and S. WOLF: Fractionation of non-dialysable soluble components of gastric contents by chromatography on amberlite. IRC-50, Arch. Biochem. 66 1957, 155.
34. SEMB.L.S., J Myren: The physiology of gastric secretion. Universitets Forlaget Oslo 1968.
35. SKORYNA, S. C. and D. WALDRON-EDWARD: Physiochemical properties of gastric mucus and its role in pathogenesis of gastric lesions. Ann. N.Y. Acad. Sci. 140 (1967) 835 - 847.
36. VINEBERG, A.M.: The activation of different elements of the gastric secretion by variation of vagal stimulation. Am. J. Phys. 96 (1931) 363 - 371.
37. WALDRON-EDWARD, D. and S. C. SKORYNA: Properties of gel mucin of human gastric juice. Proc. soc. exp. Biol. (N.Y.) 116 (1964) 794.
38. WALDRON-EDWARD, D. and S. C. SKORYNA: Studies on human gastric gel mucin. Isolation and Characterisation of major glycoprotein component. Gastroenterology 59 (1970) 671 - 682.
39. WARREN, L.: The Thiobarbituric acid assay of sialic acid. J. Biol. Chem. 234 (1959) 1971 - 1975.
40. WARREN, L.: The thiobarbituric assay of sialic acid, 6. April 1959.
41. WOLF, S.: The Stomach. Oxford University Press, New York 1965.

Herrn Professor HOLLE danke ich für die mir bereitwillig gewährte Arbeitsmöglichkeit in seiner Klinik.

Herrn Dr. habil. W. L. BRÜCKNER gilt mein besonderer Dank für die Überlassung des Themas, sowie für die jederzeit freundlichst gewährte Unterstützung bei Versuchen und Auswertungen.

Frau Leer möchte ich für die Hilfe bei der Laborarbeit danken.

Meinem Bruder Dr. Paul Unsinn danke ich für die statistische Auswertung, ebenso Frl. Hildegard Riefler und Frl. Angelika Vogler für die Schreibarbeiten.

Lebenslauf

Ich wurde am 17.11.1949 in Maria- Rain, Kreis Oberallgäu geboren. Mein Vater, Michael Unsinn, ist Schreinermeister, meine Mutter, Maria Magdalena geb. Näher ist Hausfrau.

Von 1955 bis 1963 besuchte ich die Volksschule in Maria- Rain. Danach absolvierte ich bei meinem Vater eine Schreinerlehre, die ich 1966 mit der Gehilfenprüfung abschloß.

Von 1966 bis 1969 besuchte ich die Berufsaufbauschule in Kempten. Anschließend holte ich auf dem Bayernkolleg in Augsburg die Hochschulreife nach und bestand 1972 das Abitur.

Im Sommersemester 1972 begann ich das Studium der Medizin an der Universität in München.

Dort bestand ich 1974 das Physikum, im März 1975 den ersten Teil und im März 1977 den zweiten Teil des Staatsexamens.

